

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS
CENTRO DE EDUCAÇÃO E CIÊNCIAS HUMANAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO PROFISSIONAL EM
EDUCAÇÃO**

Priscila Marçal Presse

**Aprendizagens de professores da educação infantil de
conceitos geométricos tendo o origami como material com vistas
ao desenvolvimento de práticas de ensino**

**SÃO CARLOS - SP
2022**

PRISCILA MARÇAL PRESSE

**Aprendizagens de professores da educação infantil de
conceitos geométricos tendo o origami como material com vistas
ao desenvolvimento de práticas de ensino**

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de
Pós-Graduação Profissional em Educação da
Universidade Federal de São Carlos (UFSCar), para a
obtenção do título de Mestre em Educação.

Orientadora: Profa. Dr^a. Maria do Carmo de Sousa

**SÃO CARLOS – SP
2022**



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS

Centro de Educação e Ciências Humanas
Programa de Pós-Graduação Profissional em Educação

Folha de Aprovação

Defesa de Dissertação de Mestrado da candidata Priscila Marçal Presse, realizada em 21/09/2022.

Comissão Julgadora:

Profa. Dra. Maria do Carmo de Sousa (UFSCar)

Prof. Dr. Mauro Carlos Romanatto (UNESP)

Profa. Dra. Renata Prenstteter Gama (UFSCar)

O Relatório de Defesa assinado pelos membros da Comissão Julgadora encontra-se arquivado junto ao Programa de Pós-Graduação Profissional em Educação.

DEDICATÓRIA

Dedico essa dissertação, a todos os profissionais da educação que buscam com seus estudos contribuir para a melhoria do ensino e consequentemente de um aprendizado efetivo de seus alunos na busca por novas práticas pedagógicas para mostrar como a matemática pode ser bela.

AGRADECIMENTOS

Ingressar no mestrado foi algo que sempre sonhei em minha vida, e para conseguir realizar esse desejo contei com a ajuda, apoio e colaboração de familiares, amigos, professores e noivo.

Primeiramente eu agradeço a minha família, principalmente aos meus pais que sempre me proporcionaram a possibilidade de estudar, e quando disse a eles que desejava fazer uma faculdade não mediram esforços em me apoiar. Agradeço também aos meus irmãos por sempre estarem ao meu lado.

Aos amigos, a estes eu agradeço imensamente, as amigas Michele Yabuki e Gabriela Guerreiro Guimarães por todo o incentivo que me deram desde a elaboração do meu pré-projeto até a conclusão dessa dissertação. Agradeço em especial a minha amiga Aline Souza ao sempre se mostrar disponível a me ajudar quando eu tinha dúvidas sobre como estruturar minhas ideias de uma maneira que quem fosse ler minha dissertação conseguisse entender.

Agradeço principalmente a Professora Maria do Carmo de Sousa, por ter acreditado no meu pré-projeto e me guiado ao longo desses dois anos que não foram fáceis, pois passamos por uma pandemia, por sempre me apoiar no momento em que eu demonstrava cansaço, ao me mostrar que havia luz no fim do túnel quando tudo estava muito nebuloso em minha mente e por me fazer perceber o quanto essa dissertação pode contribuir para melhorar o processo de formação dos professores.

Agradeço em especial ao meu noivo, Victor Coelho, que sempre foi meu grande incentivador, apoiador e companheiro nesse caminho de estudos, por entender e compreender as noites que precisei ficar até tarde estudando, os finais de semanas e feriados em casa para que pudesse escrever minha dissertação, e principalmente pelas bagunças de papéis que sempre deixava nossa casa ao fazer os origamis.

“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 idéias 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.

Sergio Aparecido Lorenzato

RESUMO

Esta dissertação teve como objetivo analisar as aprendizagens de professores da educação infantil sobre conceitos geométricos tendo o origami como material lúdico e didático com vistas ao desenvolvimento de práticas de ensino. Esta foi conduzida pela seguinte questão: quais são as aprendizagens de professores da educação infantil sobre conceitos geométricos quando utilizam o origami no contexto de um curso ministrado de forma *on-line*? Para responder tal questão, fundamentar e embasar esta dissertação utilizou – se a Teoria Histórico-Cultural, na qual, Vygotsky procura mostrar que o conhecimento humano deriva das relações sociais com a utilização da linguagem e signos. A metodologia foi qualitativa e os dados foram obtidos a partir da análise de episódios que se caracterizam a partir de fala, gestos e ação do sujeito. O origami foi utilizado como material didático com o intuito de possibilitar aprendizagens sobre o ensino de conceitos geométricos no contexto da educação infantil, a partir de vivências ocorridas entre professores, em um contexto de formação continuada. O material empírico configurou-se a partir de levantamento bibliográfico e de vivências ocorridas durante o desenvolvimento de um curso *on-line* que foi oferecido aos professores da Educação Infantil, no período de agosto a outubro do ano de 2021, em conjunto com a Secretaria Municipal de Educação de um município situado no interior do estado de São Paulo. Foi utilizado a plataforma *Google Meet* para ministrar as aulas e o *Google Sala de aula* para o envio e recebimento das situações problemas envolvendo origami, uma vez que, naquele momento, estava em um contexto pandêmico. As análises sobre as aprendizagens foram realizadas a partir das categorias: 1) Aprendizagens que ocorreram durante as interações dos professores ao realizar as dobras: dificuldades e facilidades; 2) Aprendizagens que consideram o reconhecimento de figuras geométricas na composição e decomposição do origami e 3) Aprendizagens que ocorreram durante o reconhecimento de conceitos geométricos na composição e decomposição do origami. Alicerçada nessas categorias foi possível observar que os professores indicaram se inscrever nesse curso por considerarem o tema apresentado interessante e pela vontade em aprender a fazer origami, como também descobrir diferentes formas de utilizá-lo em sala de aula. Ou seja, queriam aprender a utilizar o origami como material lúdico e didático durante suas aulas. Ressaltamos que, em um primeiro momento, durante a apresentação dos possíveis conceitos geométricos, dentre eles, o de composição e decomposição de figuras geométricas, que podem ser abordados com o origami, alguns professores demonstraram-se reticentes em participar das discussões na aula virtual por não lembrarem dos conceitos matemáticos que seriam abordados. A pesquisa mostra que o origami é um ótimo material para ser utilizado pelo professor de educação infantil em sua prática de ensino em sala de aula para alcançar o aprendizado de figuras e conceitos geométricos, sendo que o origami propicia ao aluno a aprender geometria e a desenvolvendo habilidades que utilizará ao longo de sua vida. Há de se considerar ainda que, a proposta do curso de extensão se configura como produto educacional desta dissertação.

Palavras-chave: Origami. Ensino de geometria. Educação infantil; Formação continuada de professores. Teoria Histórico-Cultural.

ABSTRACT

This dissertation aimed to analyze the learning of early childhood education teachers about geometric concepts using origami as a playful and didactic material with a view to the development of teaching practices. This research was driven by the following question: what are the learnings of early childhood education teachers about geometric concepts when they use origami in the context of an online course? To answer this question, substantiate and support this dissertation, the Historical-Cultural Theory was used, in which Vygotsky seeks to show that human knowledge derives from social relations with the use of language and signs. The methodology was qualitative and the data were obtained from the analysis of episodes that are characterized from the subject's speech, gestures and action. The methodology is qualitative. Origami was used as didactic material in order to enable learning about the teaching of geometric concepts in the context of early childhood education, based on experiences that took place among teachers, in a context of continuing education. The empirical material was compiled from a bibliographic survey and experiences that occurred during the development of an online course that was offered to Early Childhood Education teachers, from August to October 2021, together with the Municipal Secretary of Education in a municipality located in the interior of the state of São Paulo. Google Meet platform was used to teach classes and Google Classroom to send and receive problem situations involving origami, since, at that moment, we were in a pandemic context. The analyzes of the learning were carried out based on the following categories: 1) Learning that took place during the teachers' interactions when performing the folds: difficulties and facilities; 2) Learning that considers the recognition of geometric figures in the composition and decomposition of origami and 3) Learning that occurred during the recognition of geometric concepts in the composition and decomposition of origami. Based on these categories, it was possible to observe that teachers enrolled in this course because they considered the topic presented to be interesting and because they wanted to learn how to make origami, as well as discovering different ways to use it in the classroom. In other words, they wanted to learn how to use origami as a playful and didactic material during their classes. At first, we emphasize that, during the presentation of possible geometric concepts, among them the composition and decomposition of geometric figures that can be approached with origami, some teachers were reluctant to participate in the discussions in the virtual class because they did not remember of the mathematical concepts that would be addressed. The research shows that origami is a great material to be used by the kindergarten teacher in their teaching practice in the classroom to achieve the learning of figures and geometric concepts, and origami allows the student to learn geometry and develop it skills you will use throughout your life. It should also be considered that the proposal of the extension course is configured as an educational product of this dissertation.

keywords: Origami. Teaching of geometry. Early childhood education. continuing teacher education. Historical-Cultural Theory

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 - PLANTAS NATIVAS DO JAPÃO.....	39
FIGURA 2 - COMO OBTER UM QUADRADO	43
FIGURA 3 - TSURU.....	46
FIGURA 4 - POLÍGONO	47
FIGURA 5 - MOBILE.....	47
FIGURA 6 - CISNE	48
FIGURA 7 - STAR PUFF	48
FIGURA 8 - CACHORRO	49
FIGURA 9 - PANDA	49
FIGURA 10 - CARTÃO.....	50
FIGURA 11 - HELLO KITTY.....	50
FIGURA 12 - ARRANJO DE FLORES	51
FIGURA 13 - DESIGNER UNKNOWN	51
FIGURA 14 - DIAGRAMA CUBO	61
FIGURA 15 - TESSALATION	62
FIGURA 16 - MOLDE CARTÃO KIRIGAMI.....	64
FIGURA 17 - DIAGRAMA KIRIGAMI CORAÇÃO.....	64
FIGURA 18 - DIAGRAMA MODULO BLOCK FOLDING.....	66
FIGURA 19 - DIAGRAMA COLCHA DE RETALHOS.....	67
FIGURA 20 - DIAGRAMA CESTA.....	69
FIGURA 21 - DIAGRAMA FANTOCHE 01	70
FIGURA 22 - DIAGRAMA FANTOCHE 02	70
FIGURA 23 - <i>DIAGRAMA DEDOCHE</i>	71
FIGURA 24 - DIAGRAMA PIÃO.....	72
FIGURA 25 - CUBO	84
FIGURA 26 - TESSELATION.....	90
FIGURA 27 - KIRIGAMI 3D	90
FIGURA 28 - KIRIGAMI 2D	91
FIGURA 29 - PEIXE	91
FIGURA 30 - COLCHA DE RETALHOS 02.....	92
FIGURA 31 - CESTA 02	92
FIGURA 32 - FANTOCHE 03	93

FIGURA 33 - PIÃO 02.....	93
FIGURA 34 - POLÍGONO CONVEXO E NÃO CONVEXO.....	102
FIGURA 35 - POLIEDRO CONVEXO E NÃO CONVEXO/CÔNCAVO.....	102
FIGURA 36 - QUADRILÁTERO CONVEXO E NÃO CONVEXO/CÔNCAVO	103

LISTA DE QUADROS

QUADRO 1 - LEVANTAMENTO BIBLIOGRÁFICO	26
QUADRO 2 - SÍMBOLOS ORIGAMI.....	44
QUADRO 3 - SÍMBOLOS ORIGAMI.....	45
QUADRO 4 - INFORMAÇÕES DOS PARTICIPANTES	74
QUADRO 5 - ESTRUTURA DOS EPISÓDIOS TEMÁTICOS, ADAPTADO DE MOURA (1992).....	79
QUADRO 6 - ESTRUTURA CURSO DE FORMAÇÃO	81
QUADRO 7 - TÉCNICAS DE ORIGAMI	82
QUADRO 8 - TÉCNICAS DE ORIGAMI	82
QUADRO 9 - DESCRIÇÃO DA AULA ORIGAMI CUBO	84

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

2D	Duas Dimensões
3D	Três Dimensões
AVA	Ambiente Virtual de Aprendizagem
BNCC	Base Nacional Comum Curricular
CAPES	Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
CEFAM	Centro de Formação Específico do Magistério
CNE	Conselho Nacional de Educação
CP	Conselho Pleno do Conselho Nacional de Educação
DCNP	Conselho Pleno do Conselho Nacional de Educação
EAD	Ensino a Distância
IB	Instituto de Biociências
LDB	Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional
PROEX	Pró-Reitoria de Extensão
PVC	Policloreto de Vinila
TCLE	Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
UNESP	Universidade Estadual Paulista
UNIVESP	Universidade Virtual do Estado de São Paulo

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO	14
1. INTRODUÇÃO	16
1.1 MEMORIAL	16
1.2 PROBLEMÁTICA E JUSTIFICATIVA DA PESQUISA	19
2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	24
2.1 LEVANTAMENTO BIBLIOGRÁFICO	25
2.2 A FORMAÇÃO DE PROFESSORES NA EDUCAÇÃO INFANTIL	30
2.3 O CONCEITO DE APRENDIZAGEM NA PERSPECTIVA DA TEORIA HISTÓRICO-CULTURAL	33
2.4 BREVE RELATO SOBRE A HISTÓRIA DO ORIGAMI	38
2.4.1 Origami como material lúdico e didático para o ensino de conceitos geométricos	40
2.4.2 O que é preciso para saber fazer um origami?	42
2.4.3 As diferentes técnicas de origami	46
2.4.4. Quais os papéis que podem ser usados para fazer origami?	52
2.4.5 Aprendizagem de conceitos geométricos e suas relações com o origami	53
3. METODOLOGIA	56
3.1 ESTRUTURA DO CURSO DE FORMAÇÃO CONTINUADA PARA PROFESSORES DA EDUCAÇÃO INFANTIL	58
3.1.1 Planejamento do curso Origami como material no ensino de conceitos geométricos na formação continuada de professores da educação infantil	59
3.2 COMPOSIÇÃO DO CURSO DE FORMAÇÃO	60
3.2.1 Planejamento dos encontros	60
3.3 DESCRIÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DOS PARTICIPANTES DO CURSO	74
3.4 DESENVOLVIMENTO DO CURSO: PRIMEIRAS APRENDIZAGENS SOBRE PLANEJAMENTO DE AULAS SÍNCRONAS E ASSÍNCRONAS	75
3.5 ORGANIZAÇÃO E ANÁLISE DAS INFORMAÇÕES	77
4. ANÁLISE DAS APRENDIZAGENS OBSERVADAS NO CURSO DE FORMAÇÃO CONTINUADA	80
4.1 RELATO DO DESENVOLVIMENTO DA AULA ORIGAMI CUBO: FACILIDADES, DIFICULDADES, IDENTIFICAÇÃO DE FIGURAS E CONCEITOS GEOMÉTRICOS	84
4.1.1 Aprendizagens que ocorreram durante as interações dos professores ao realizar as dobras: dificuldades e facilidades	95
4.1.2 Aprendizagens que consideram o reconhecimento de figuras geométricas na composição e decomposição do origami	100
4.1.3 Aprendizagens que ocorreram durante o reconhecimento de conceitos geométricos na composição e decomposição do origami	105

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS	110
REFERÊNCIAS	115
APÊNDICE	119

APRESENTAÇÃO

A presente pesquisa tem como objetivo analisar as aprendizagens de professores da educação infantil sobre conceitos geométricos tendo o origami como material lúdico e didático com vistas ao desenvolvimento de práticas de ensino. Dessa forma, ofereceu-se um curso on-line com aulas síncronas e assíncronas, via plataforma *Google Meet* e *Google Sala de aula*, totalizando dez encontros, no qual, procurou-se desenvolver uma técnica diferente de origami, e assim, analisar quais conceitos geométricos eram possíveis desenvolver em sala de aula e ir desfazendo esse origami, ou seja, a cada dobra desfeita os participantes falavam sobre os possíveis conceitos geométricos que poderiam ser desenvolvidos em sala de aula, dentre eles, os de composição e decomposição de figuras geométricas, os quais envolvem as dimensões bidimensional e tridimensional. Ao término dessa etapa, os participantes começavam a aprender a fazer as dobras do mesmo origami até elaborar o objeto tridimensional final. A cada dobra realizada falavam os conceitos que podiam ser abordados. Neste sentido, podemos afirmar que as dobras podem contribuir com a aprendizagem do que Sousa (2004) denominou de nexos conceituais: composição e a decomposição de figuras geométricas.

Entendemos que, nós professores, possuímos lacunas em nosso aprendizado referentes aos conteúdos de geometria e que ao participarmos de cursos formativos podemos ter a possibilidade de compreendermos que, alguns conceitos atrelados ao origami podem contribuir com a nossa prática de ensino e, de alguma forma poderão contribuir com as aprendizagens de nossos alunos.

No caso da educação infantil, as aprendizagens dos professores podem contribuir com a elaboração e desenvolvimento de aulas que promovem a autonomia dos alunos, culminando na aquisição de vocabulário com palavras e ideias que são utilizadas tanto nas aulas de geometria, quanto no cotidiano, como por exemplo: ponto, segmento, reta etc.

Para melhor compreensão, esse texto foi organizado em cinco principais seções.

Na primeira seção temos o memorial onde encontra-se a contextualização do meu processo de escolarização, com especial atenção para a importância de alguns professores que contribuíram com a minha formação. Aponto também no memorial as contribuições das duas licenciaturas que cursei e como a junção tanto da minha escolarização quanto das duas graduações tiveram influência na minha prática docente e culminaram para a construção dessa pesquisa.

Enquanto que na segunda seção encontra-se a fundamentação teórica, na qual aborda-se os referenciais teóricos utilizados para compor esta pesquisa, a partir de um levantamento e revisão

bibliográfica realizados no que diz respeito: 1) à utilização do origami para o ensino de conceitos geométricos na educação infantil, 2) à formação de professores, 3) à utilização do origami como material lúdico e didático; 4) ao ensino de conceitos geométricos na educação infantil e 5) ao conceito de aprendizagem na perspectiva da teoria histórico-cultural. Constará ainda um breve histórico do origami, algumas técnicas de origami e os diferentes tipos de papel que podem ser utilizados durante o desenvolvimento do origami.

A terceira seção apresenta a metodologia utilizada para a elaboração dessa pesquisa. Na qual contém: 1) a estrutura do curso oferecido, 2) os instrumentos utilizados para a configuração das informações, 3) a caracterização dos integrantes que fizeram parte do curso, 4) as categorias de análise das informações que são: 1) Aprendizagens que ocorreram durante as interações dos professores ao realizar as dobras: dificuldades e facilidades; 2) Aprendizagens que consideram o reconhecimento de figuras geométricas na composição e decomposição do origami e 3) Aprendizagens que ocorreram durante o reconhecimento de conceitos geométricos na composição e decomposição do origami.

Na quarta seção foi abordada a análise das aprendizagens observadas durante o curso de formação continuada oferecido aos professores, as falas destes, a análise das aprendizagens de acordo com as categorias apresentadas no parágrafo anterior.

E finalizando na quinta e última seção as considerações finais retomando a pergunta da pesquisa, se foi possível responder quais foram os aprendizados que obtive enquanto pesquisadora e professora de educação infantil.

1 INTRODUÇÃO

Nessa seção será apresentado um memorial relatando parte do processo de escolarização e da formação profissional da pesquisadora, com destaque para alguns anseios e questionamentos sobre o ensino da matemática na educação infantil. Haverá também uma abordagem sobre a temática e justificativa que explicam os motivos da pesquisa, como será possível constatar nas subseções a seguir.

1.1 MEMORIAL

Nessa subseção abordo um pouco como se deu minha relação com a matemática, com especial atenção para os conceitos geométricos. A matemática está presente em nossas vidas desde a nossa concepção, pois se não há a divisão embrionária, não há um feto, nem um bebê, nem uma criança e muito menos um adulto, o mesmo ocorre com a geometria, pois há inúmeras formas geométricas contidas na natureza.

Contudo, algumas pessoas só em escutarem a pronúncia da palavra matemática sentem arrepios, sendo que isso acontece pelo fato da pessoa possuir um trauma em algum momento durante seu aprendizado, e conseqüentemente compreender erroneamente seus processos, e dessa forma passa a enxergar a matemática como um monstro de inúmeras cabeças.

No meu processo escolar começo a me recordar da disciplina matemática a partir da minha quinta série, com a professora responsável pela disciplina, que em suas aulas discursava que deveríamos nos esforçar ao máximo para aprendermos os conteúdos ensinados, por querer saber um dia que seus alunos conseguiram “vencer na vida”. Ela sempre nos incentivava nos estudos e tentava sanar as dúvidas de todos os seus alunos.

Depois no ensino médio, estudei no Centro de Formação Específica do Magistério (CEFAM) e logo no primeiro ano o professor de matemática me cativou, não somente por interagir e buscar uma relação próxima aos seus alunos, mas também por proporcionar formas lúdicas para o aprendizado e o desenvolvimento dos alunos.

A boa experiência com professores de matemática ultrapassou o ensino médio e chegou ao momento no qual decidi fazer cursinho preparatório para vestibular e neste encontrei professores que só faziam minha admiração pelos números aumentar. Devido a toda essa experiência, resolvi prestar vestibular para matemática, mas infelizmente não consegui nota suficiente para ingressar na faculdade.

No ano seguinte, surgiram as dúvidas sobre se era realmente isso que desejava, passei a refletir muito e como eu já tinha a formação em magistério optei por prestar vestibular para o curso de pedagogia, no qual ingressei no ano de 2005 na Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” (UNESP). Iniciei o curso de pedagogia, sem expectativas, pois imaginava que iria rever todo o conteúdo pedagógico que eu já havia aprendido no CEFAM.

Como sempre estudei em escolas públicas, aprendi que ao ter uma oportunidade nunca devemos jogar fora, devemos sempre aproveitá-las da melhor maneira possível, foi o que fiz, abri minha mente para tudo o que o curso fosse me proporcionar. Com isso, acabei me apaixonando pela pedagogia, em que buscar formas diferentes de proporcionar o aprendizado e também procurar saber como todo esse processo ocorre é gratificante, assim conclui a faculdade de licenciatura plena em pedagogia com habilitação em educação especial.

Ao término da faculdade, fui trabalhar como professora de educação infantil e educadora especial. Em meu trabalho buscava formas diferentes para ensinar meus alunos, essas práticas de ensino iam desde a utilização de livros didáticos e atividades impressas, até a elaboração de projetos com temas que as crianças apontavam em conversas com outros amigos e com a própria professora.

Sempre gostei de utilizar em sala de aula diferentes recursos didáticos como jogos, quebra-cabeças, entre outros, também sempre gostei de confeccionar com as crianças os materiais que iríamos utilizar nas aulas, sendo que esses poderiam ser feitos com recicláveis. Dentro dessas práticas de ensino o origami sempre se fazia presente, ou era para contemplar a leitura de um livro, ou inserido em projetos pedagógicos ou simplesmente em um momento de brincadeira em sala de aula.

Visto que, a minha relação com a matemática nunca deixou de existir após dez anos, em meados do ano de 2014 uma amiga me falou que havia uma faculdade pública virtual, fui atrás para saber mais sobre – foi como conhecia a Universidade Estadual Virtual de São Paulo (UNIVESP), descobri que oferecia curso de licenciatura em ciências da natureza e engenharias. Ambos os cursos oferecidos eram semipresenciais, pois tinham as aulas *on-line* semanais e a cada 15 dias os alunos deveriam se dirigir aos polos de escolha para um encontro presencial com a tutora responsável pela turma, para participar da disciplina de projeto integrador que era realizada em grupos.

No momento em que fiquei sabendo dessa universidade e fui pesquisar sobre seus cursos a inscrição para o vestibular já havia se encerrado, devido a isso, aguardei até próximo ao final deste ano para saber se haveria vestibular e descobri que o vestibular era anual a prova era entre os meses de maio e junho e as turmas iniciaram no segundo semestre. Qual foi minha surpresa,

ao ver no site que estava aberto o processo para concorrer às vagas remanescentes. Mais que depressa me inscrevi para o curso de ciências da natureza no polo de Jaú e consegui uma vaga, assim no início do ano de 2015 comecei a estudar junto com os alunos que entraram no segundo semestre de 2014 e tive que fazer as disciplinas não cursadas ao longo deste primeiro semestre juntamente com as do semestre que iniciei.

Os semestres eram divididos em bimestres e em cada bimestre cursamos entre 5 e 6 disciplinas contendo carga horária definida, umas possuíam mais horas e outras menos, devido a isso, dependendo da disciplina tínhamos 2, 3 ou 4 vídeos aulas virtuais de aproximadamente 30 minutos por semana. Essas aulas eram vídeos gravados liberadas todo início de semana juntamente com outros vídeos, leituras complementares e tarefas para fazer e postar no ambiente virtual de aprendizagem (AVA).

O curso era dividido em dois ciclos. O primeiro ciclo com duração de dois anos era composto por disciplinas com conteúdo pedagógicos, e também, disciplinas introdutórias das habilitações a ser escolhida e estudada ao longo do segundo ciclo de formação, que poderia ser: matemática, física, química ou biologia.

Ao final do primeiro ciclo, optei por fazer habilitação em matemática. Mesmo com todo o material disponível nas videoaulas e material complementar, no segundo ciclo do curso estudei bastante, buscava referências em livros, vídeos no *YouTube* e solicitava ajuda de amigos já formados em matemática ou em outras áreas do campo das exatas, para me ensinar e assim conseguir compreender os conteúdos ensinados. As disciplinas algébricas eu não apresentava dificuldades em aprender, mas as disciplinas que abordavam conteúdos de geometria eu tive muita dificuldade. Foi necessário muito empenho para conseguir aprender e exatamente nesses momentos que solicitava ajuda de amigos, pois já tinha tentado os outros recursos.

Conclui a licenciatura em matemática no ano de 2019. Não lecionei como professora de matemática, apenas passei a dar mais importância ao ensino desta com meus alunos na educação infantil. Devido a isso, comecei a notar como o ensino da matemática na educação infantil converge apenas para o ensino de numerais, quantidade e algumas figuras geométricas e que muitos conceitos importantes são esquecidos, visto que os professores normalmente focam seu trabalho na alfabetização e letramento dos alunos. Juntando todos esses questionamentos, a minha experiência enquanto professora e as dificuldades ao longo da licenciatura em matemática, comecei a questionar “Por que os alunos apresentam tanta dificuldade em assimilar os conceitos geométricos e aplicá-los em resoluções de problemas? ”

Comecei a repensar toda a minha trajetória escolar, a comparar com a atual, com a que é exercida não só por mim, mas pelos professores que ainda atuam. Notei que estamos parados

no tempo, replicando o que nos foi ensinado, da mesma forma, gerando um déficit na aprendizagem¹ que o aluno pode carregar consigo ao longo de toda sua vida. Isso inclui o campo acadêmico também.

Dessa história toda, sempre conversava com amigas que gostaria de fazer um mestrado, mas queria estudar algo que realmente gostasse: minha vontade era juntar a licenciatura em pedagogia e a licenciatura em matemática. Um dia conversando com a professora de educação especial que acompanhava uma aluna minha sobre esse assunto e colocando todos esses questionamentos, ela me sugeriu elaborar um projeto com origamis, pois ela notou o quanto eu gostava de trabalhar origami com meus alunos para promover a aprendizagem deles.

Assim, após pensar, ler artigos e estudar sobre o assunto, elaborei o anteprojeto, que envolvia a pedagogia, a matemática e o origami. Muito do que foi proposto no meu anteprojeto teve relação não somente com minha experiência enquanto professora, mas também, com minha experiência como aluna do curso de licenciatura em matemática, pois ao longo das disciplinas específicas observei a dificuldade que tinha para elaborar mentalmente problemas envolvendo a geometria, como era difícil visualizar figuras e a partir delas solucionar o problema apontado. E foi dessa forma juntando várias paixões que consegui ingressar no mestrado profissional e estudar o ensino da matemática na educação infantil.

1.2 PROBLEMÁTICA E JUSTIFICATIVA DA PESQUISA

A presente dissertação desenvolveu um curso de formação para professores da educação infantil focado no aprendizado de conceitos geométricos, com o intuito que os mesmos conseguissem levar tal aprendizado para sua prática pedagógica tornando essa linguagem matemática habitual para a criança. A princípio a configuração das informações seria feita com os alunos de educação infantil pertencentes à rede municipal de uma cidade do interior do estado de São Paulo, mas devido à pandemia da Covid-19, foi necessário alterar o público-alvo que culminou na formação de professores. Segundo Bagio (2009, p. 9):

o bom professor procura empreender na compreensão das mais variadas estratégias e linguagens para que o seu aluno compreenda e associe ou ressignifique aquele conteúdo/noção com os que ele já possui, o que demanda criatividade, reflexão, pesquisa e curiosidade. Pois, aprender algo novo é ‘rotineiro’ em um tempo histórico em que o movimento de informações é muito expressivo.

¹ Aprendizagem: “É na relação do sujeito com o meio físico e social, mediada por instrumentos e signos (entre eles a linguagem), que se processa o seu desenvolvimento cognitivo”. (Moura et al, 2010, p.208)

Os professores, em específico os que atuam na educação infantil e séries iniciais são polivalentes, ou seja, devem ensinar aos seus alunos conteúdos de diversas áreas. Ao mesmo tempo que estão alfabetizando, ensinam matemática, artes e ciência, e buscam a melhor forma de ensinar tais conteúdos e materiais lúdicos e didáticos que podem despertar o interesse do aluno para uma efetiva aprendizagem. Nesse sentido, concordamos com Davydov, Slobodchikov e Tsukerman (2014, p. 101) quando afirmam que

Aparentemente em relação à atuação das crianças nós somos responsáveis por estabelecer de modo mais rigoroso os limites e as formas de sua independência de acordo com sua idade para não por em risco sua vida, sua saúde mental e seu potencial de desenvolvimento.

Levando em consideração a fala dos autores citados acima, a formação dos professores de educação básica deve conter além de conteúdos teóricos com o estudo de vários autores a inserção em seu currículo de disciplinas que torne esse profissional apto a garantir o desenvolvimento integral da criança, com a aquisição de conhecimento que proporcione a ela a descoberta e o desenvolvimento de habilidades aplicáveis em seu convívio social.

Contudo, a formação de professores da educação infantil, segundo Febronio (2011), no período de 1961 até os dias atuais tem alguns embates. O primeiro ocorrido em 1961 esteve relacionado a necessidade de perder a características assistencialista e assumindo a característica de especialista o pedagogo para trabalhar na gestão da escola, o segundo, ocorrido em 1980, o de formar especialista em educação, ou seja, pedagogos generalistas que conseguem interagir com várias áreas de conhecimento bem como competências e habilidades. A mesma autora diz ainda que, ambos possuem dificuldades de considerar as necessidades educacionais das crianças para que consiga aplicar o novo conhecimento adquirido em seu convívio social.

Há de se considerar ainda que, a formação dos professores no Brasil tem sido de responsabilidade das universidades, segundo a Resolução CNE/ CP nº 1/2006,

Art. 4º O curso de Licenciatura em Pedagogia destina-se à formação de professores para exercer funções de magistério na Educação Infantil e nos anos iniciais do Ensino Fundamental, nos cursos de Ensino Médio, na modalidade Normal, de Educação Profissional na área de serviços e apoio escolar e em outras áreas nas quais sejam previstos conhecimentos pedagógicos.

Devido ao que foi apontado ao longo dessa seção, as grades curriculares dos cursos de formação possuem disciplinas de didática para que esses futuros profissionais, em sua atuação como professor, possam garantir um ensino de qualidade aos seus alunos. Contudo, pesquisas como as de Febronio (2011), De Amorim e Dias (2013), Barbosa, Cancian e Weshenfelder (2018), Cocô, Vieira e Giesen (2018) mostram que há lacunas nesses cursos, que tais disciplinas não preparam os professores para uma atuação com qualidade, conforme Vascancellos e Bittar

(2007, p.278) “(...) podemos inferir que muitos profissionais estão ingressando na profissão docente sem um conhecimento que lhes garanta atuar de forma segura ao ensinar Matemática”.

Os mesmos autores citam indicam-nos que:

Nacarato (2000) assegura que, de modo geral, os cursos que formam professores dos anos iniciais oferecem uma carga horária reduzida e, na sua execução, quando oferecem disciplinas como Metodologia do ensino de Matemática ou Fundamentos da Matemática, muitas vezes contratam professores que não possuem experiência nos anos iniciais. Nesse caso, a formação dos futuros professores fica comprometida, pois deixam de ter “condições de se preparar melhor para conduzir as mudanças necessárias a uma prática pedagógica mais atualizada” (ibid., p. 13), por não terem tido a chance de estudar conteúdos específicos que deverão ser por eles ensinados. (Vasconcellos e Bittar, 2007, p.278)

Para que o professor possa desenvolver tais conceitos com seus alunos, é muito importante que tenha a compreensão e entendimento dos conteúdos ensinados. Para isso, é de extrema importância o investimento em formação continuada, para que possa suprir as lacunas que surgiram ao longo da vida acadêmica.

Por isso, essa dissertação teve como foco a formação de professores da educação infantil, com a proposta de explorar diferentes conceitos geométricos utilizando o origami como material facilitador para o ensino e aprendizado, a fim de aperfeiçoar a prática docente.

Há de se considerar ainda que o ser humano tem por sua natureza, desde seu nascimento, a necessidade de adquirir conhecimento e instigado por sua curiosidade, buscar a compreensão e o entendimento do que ocorre ao seu redor. O professor pode se valer deste recurso, desta natureza, propiciando que seus alunos busquem saciar seus questionamentos na procura por respostas.

Alguns professores utilizam métodos tradicionais de ensino que segundo Solovieva e Rojas (2017, p.555) “(...) podemos chamar de escola tradicional ou clássica”, onde o professor é a autoridade dentro da sala de aula e o ensino ocorre a partir da explicação dos conteúdos programados realizadas pelo professor, o aluno como sujeito passivo que só recebe essas informações e a avaliação de seu desenvolvimento ocorre pela capacidade que possui em memorizar, ou seja, ao alfabetizar, o professor oferece situações problemas somente em papel, no qual o aluno passa um tempo tentando desenvolver o que lhe foi proposto.

Conforme estes mesmos autores, tem-se também a “escola interativa” em que o processo de aprendizagem ocorre a partir da interação do aluno com o meio ao qual se insere, seu meio ambiente e sua natureza, considera que cada criança é diferente, assim, seu desenvolvimento se dará de acordo com sua criatividade e as possibilidades que criar.

No caso do ensino da matemática, vale a pena chamar atenção para o fato de que o aprendizado dos conceitos, dentre eles, os geométricos, é de extrema importância ao longo de

toda a vida acadêmica do aluno, pois é a partir destes que o indivíduo passa a compreender melhor situações que vivencia e que estão presentes no seu dia a dia.

Dessa forma, pode-se dizer que o ensino da matemática na Educação Infantil é valiosíssimo, já que com a ajuda do professor, a criança que é um ser pensante e questionador, ao ser direcionada por uma maneira estimuladora, pode vir a encontrar soluções para suas indagações e adquirir conhecimento.

A matemática pode ser considerada uma linguagem e um instrumento a serem conhecidos pelo homem para compreender relações básicas, entre ele e o espaço cultural em que vive. Em vários momentos do processo de ensino e aprendizagem, o professor de matemática atua como mediador da compreensão do conhecimento matemático (SANTOS; CARDOSO; OLIVEIRA, 2017, p.62).

O professor, principalmente na educação infantil, tem em sua proposta de prática de ensino a utilização do lúdico como meio facilitador para a aquisição e compreensão do que é ensinado a criança, sendo que esse vai desde uma brincadeira, uma contação de história ou até um jogo no ensino da matemática, de acordo com Rodrigues e Monteiro (2017, p.35, apud Costa 2005)

Costa (2005), afirma que a palavra lúdico vem do latim ludus e significa brincar. Esse brincar abrange os jogos, brinquedos e brincadeiras e a palavra é relativa também à conduta daquele que joga, que brinca e que se diverte. Através do jogo, o sujeito adquire múltiplas possibilidades de aprendizagem com desenvolvimento pleno, já que o mesmo atua com conteúdos do cotidiano, como as regras, as interações com o meio e com objetos, além da diversidade de linguagens envolvidas em sua prática.

É nessa fase da vida que a criança através das brincadeiras e jogos realizam diversas descobertas e desenvolvem habilidades e conceitos específicos assim, o aluno é incentivado e levado a explorar diferentes situações problemas, manusear diferentes materiais e também interagir com seus colegas de classe, culminando para que o aprendizado ocorra de forma relevante, sabendo que o brincar não só proporciona muitos aprendizados como também associações mentais.

Segundo Dallabona (2004, p.108) “(...)o lúdico permite um desenvolvimento global e uma visão de mundo mais real. Por meio das descobertas e da criatividade, a criança pode se expressar, analisar, criticar e transformar a realidade.”.

Defendemos que, um material importante para desenvolver situações problemas na educação infantil de forma lúdica é o origami, pois proporciona a interação professor/aluno e aluno/aluno, além de ser uma atividade que desperta o prazer em aprender, aguça a criatividade, estimula as habilidades motoras, ajuda a desenvolver noção de organização e a elaboração de estratégias, segundo os estudos de Fleischmann (2019, p.32) “a medida que a pessoa vai se

envolvendo com o origami, melhora seu grau de concentração, sua criatividade, sua autoestima”.

É por este motivo que procuramos responder a seguinte questão de pesquisa: quais são as aprendizagens de professores da educação infantil sobre conceitos geométricos quando utilizam o origami no contexto de um curso ministrado de forma *on-line*?

Com a apresentação da minha vida escolar e profissional, o tema desta dissertação a problemática, justificativa e questão de pesquisa, a partir da próxima seção apresentarei o referencial teórico utilizado para responder à questão de pesquisa com foco na teoria histórico-cultural, a formação de professor e foi abordado brevemente a história do origami e como este pode ser um material lúdico e didático na aprendizagem.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Nessa seção, será apresentado o referencial teórico que embasa e alicerça essa pesquisa, que, inicialmente, consiste na revisão de artigos, teses e dissertações, que possuem relação com a temática abordada. A partir dessa seção os verbos se apresentam na primeira pessoa do plural para mostrarmos as diferentes visões evidenciadas na pesquisa, pois a pesquisadora se insere no grupo de professores. Essa seção se divide em nove subseções com a finalidade de apresentar teorias e fatos históricos que contribuíram para essa pesquisa.

A primeira subseção, abordará o levantamento bibliográfico realizado em plataformas e bancos de teses, dissertações e artigos com as palavras chaves relacionadas à temática. Após a leitura dos textos escolhidos mostraremos os elementos comuns e que contribuíram para essa pesquisa, bem como, os elementos que se diferenciam.

A segunda subseção tratará de como se deu e como ocorreu o processo de formação continuada dos professores de educação infantil, no período de 2005 a 2020. A terceira subseção apresenta o conceito de aprendizado sob a perspectiva da teoria Histórico-cultural.

A partir da quarta subseção, apresentaremos o conceito de aprendizagem na perspectiva da teoria histórico-cultural, bem como, a temática origami. Faremos um breve histórico de como ocorreu o surgimento do origami.

A quinta subseção, o assunto principal será como o origami pode ser considerado um material lúdico que pode ser considerado didático, no sentido de contribuir com o ensino de conceitos geométricos.

Já a sexta subseção, aborda sobre o que é preciso saber para ensinar o origami tendo como base os autores Rêgo, Rêgo e Junior (2018), Monteiro (2008) e Palma (2012). Já na sétima subseção apresentamos as diferentes técnicas existentes para se fazer origami apontadas pelos autores supracitados.

A oitava subseção, teve como objetivo mostrar os diferentes tipos de papéis possíveis para se fazer um origami e como a gramatura desses podem influenciar no momento de realizar as dobras. A nona e última subseção relaciona o ato de fazer origami com a aprendizagem de conceitos geométricos.

A próxima subseção, abordarei sobre o levantamento bibliográfico e alguns autores que contribuíram para a elaboração dessa dissertação como Fleischmann (2019), Dias, Vebber e Fronza (2019), Braz, Moraes, Alves e Vieira (2019), Quintino e Junior (2020), Tancredi (2012) e Fredrich (2018).

2.1 LEVANTAMENTO BIBLIOGRÁFICO

Primeiramente, realizou-se o levantamento bibliográfico sobre o tema da pesquisa, tendo como foco o aprendizado de conceitos geométricos na educação infantil a partir do origami, estando este associado a diferentes práticas de ensino. Para tanto, elenca-se os seguintes questionamentos: há outros autores que estudaram tal tema? Quais foram as abordagens existentes sobre esse tema? Como estas foram realizadas?

O levantamento bibliográfico foi realizado no Portal de Periódicos da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), com o intuito de encontrar textos que abordavam a temática do ensino de conceitos geométricos na educação infantil, no qual o origami fosse o facilitador para o ensino e a aprendizagem.

Para realizar a pesquisa no Portal de Periódicos da CAPES os descritores escolhidos possuem relação com o tema proposto a ser estudado, conforme Gil (2002, p.61), “A escolha do tema constitui importante passo na elaboração de uma pesquisa bibliográfica”, tendo em vista isso os descritores utilizados foram: Origami; Educação Infantil; Ensino de Matemática; Prática de Ensino; Formação de Professor. Após conversa com a orientadora resolveu-se afunilar quais os conceitos geométricos seriam desenvolvidos com o origami na educação infantil e assim adicionou-se mais um descritor: Conceitos geométricos e ensino da geometria.

Com os descritores definidos, os mesmos foram inseridos no portal, sendo necessário a união de alguns para refinar as buscas. A união dos descritores para apurar a busca foram:

- Origami X Educação Infantil;
- Origami X Ensino de Matemática;
- Origami X Prática de Ensino;
- Origami X Formação de Professor
- Formação de Professor da Educação Infantil X Ensino da Matemática;
- Origami X Conceitos Geométricos;
- Conceitos Geométricos X Educação Infantil;
- Ensino da Geometria X Educação Infantil.

Deste modo, obtivemos mais de 387 resultados de textos entre livros, dissertações e artigos. Após isso, fez-se a leitura dos resumos para encontrar quais desses possuíam relação com os objetivos da pesquisa, no qual foram selecionados 13 textos para a leitura integral e anotações.

A partir disto, tem –se o seguinte resultado descrito no quadro 1 abaixo:

Quadro 1 - Levantamento bibliográfico

AUTOR	TÍTULO	ANO	REVISTAS/ UNIVERSIDADE	TIPO
PEREIRA, P. S. ANDRADE, S. V. R.	Formação de professores: reflexões sobre o caminho a ser percorrido	2005	Roteiro	Artigo
VASCONCELLOS, M. BITTAR, M.	A formação do professor para o ensino de Matemática na educação infantil e nos anos iniciais: uma análise da produção dos eventos da área	2007	Educação Matemática Pesquisa	Artigo
CALSON, M. L. LIMA; V. M. R.	A formação do professor dos anos iniciais e suas concepções sobre o ensino de matemática.	2009	PUCRS	Dissertação de Mestrado
BARROS, F.C.O. M.	Cadê o brincar? Da educação infantil para o ensino fundamental.	2010	Cultura Acadêmica Editor (Editora UNESP)	Livro
TANCREDI, R. M. Si. P.	Que matemática é preciso saber para ensinar na educação infantil?	2012	Revista eletrônica de educação	Artigo
DOS SANTOS, M. BICUDO, M.	Uma Experiência de Formação Continuada com Professores de Arte e Matemática no Ensino de Geometria	2015	Universidade Estadual Paulista – Campus Rio Claro	Artigo
NOGUEIRA, C. M. I. PAVANELLO, R. M. DE OLIVEIRA, L. A.	Uma experiência de formação continuada de professores licenciados sobre a matemática dos anos iniciais do ensino fundamental. Ensinar e aprender matemática: possibilidades para a prática educativa.	2016	Editora UEPG	Livro
FREDRICH, L. S. LARA, I. C. M.	Ensino da matemática na educação infantil: uma análise das percepções de professores e dos jogos de linguagem presentes em sua prática docente.	2018	PUCRS	Dissertação de Mestrado
MACHADO, C. C. ASTA, M. N. D. PEREIRA, E. C.	Uma Experiência Interdisciplinar na Formação Continuada de Professores da Rede Pública no PACTO pelo Fortalecimento do Ensino Médio	2018	RELACult – Revista Latino- Americana de	Artigo

			Estudos em Cultura e Sociedade	
FLEISCHMANN, S. O.	O origami e suas obras no ensino e aprendizagem de conteúdos matemáticos.	2019	Universidade Tecnológica Federal do Paraná em Curitiba - PROFMAT-UTCT	Dissertação de Mestrado
DIAS, C. F. VEBBER, G. C. FRONZA, J.	Experimentação do origami no ensino da geometria	2019	REMAT	Artigo
CIMADON, E. GIONGO, L. M.	Geometria e educação infantil: um estudo de inspiração etnomatemática	2019	Amazônia (Universidade Federal do Pará)	Artigo
OLIVEIRA, M. B. MELLO, K. B	Material Manipulativo na Prática Docente em Matemática: Percepções dos Bolsistas do PIBID	2019	Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul	Artigo
BRAZ, L. H. C. MORAIS, A. R. S. ALVES, C. C. F. VIEIRA, T. P.	O uso de dobraduras no ensino de geometria: uma experiência no estudo dos sólidos de Platão	2019	ForScience	Artigo
QUINTINO, B. JUNIOR, V. D.	O origami enquanto manifestação artística e possíveis relações com o ensino de Matemática	2020	REnCiMa – Revista de Ensino de Ciências e Matemática	Artigo
STEHLING, D. F. CONTI, K. C.	Conhecimento matemático na Educação Infantil: saberes e práticas de professoras num grupo colaborativo	2020	Revista Bahiana de Educação Matemática	Artigo

Fonte: Própria autora

Após a leitura dos textos escolhidos percebemos que os autores Fleischmann (2019), Dias, Vebber e Fronza (2019), Braz, Moraes, Alves e Vieira (2019) e Quintino e Junior (2020) conversam melhor entre seus textos por ter como temática o origami e chegaram à conclusão

que a arte do origami promove e desperta o aprendizado de conceitos geométricos, promove o desenvolvimento de potencialidade, do cognitivo e artístico, além disso faz com que o aluno deixe de encarar a matemática como um obstáculo, como algo difícil e desinteressante.

Segundo Fleischman (2019, p.11): “Usando a arte do origami, que é uma cultura antiga e bastante difundida, podemos desenvolver conceitos matemáticos mais complexos, partindo da prática do lúdico como forma de motivação”, ou seja, o origami torna-se um recurso pedagógico lúdico, portanto, didático, no qual possibilita o aprendizado e a compreensão tanto da geometria como da álgebra.

Os mesmos autores acabam por concordar sobre a utilização do origami como material para a prática de ensino. Conforme Quintino e Junior (2020, p.264) “a prática destas dobras permite o contato simultâneo com o real e o abstrato”, ou seja, o real que também é o concreto é a folha ou o papel a ser utilizado e o abstrato é o objeto que esse papel se transformará após as dobras.

Além disso, Braz, Moraes, Alves e Vieira (2019) aborda que o uso do origami pode propiciar, aos alunos, a oportunidade de refletirem sobre alguns conceitos matemáticos, por isso, sua utilização como material de prática de ensino passa a ser de grande importância para o aprendizado da matemática por proporcionar que o aluno aprenda a organizar o pensamento e a estimular o raciocínio.

Desse modo, Stehling e Conti (2020, p.6) dizem que “É consenso entre especialistas, que a Matemática é um importante instrumento de leitura e intervenção no mundo em que vivemos. Ler e escrever o mundo inclui ler o mundo matematicamente também”. À vista disso, o origami auxilia na aquisição da linguagem matemática, pois a partir do momento em que se inicia a confecção de um origami a cada dobra a ser realizada é possível utilizar a linguagem matemática para se referir ao que se faz, por exemplo: com um papel no formato de uma figura geométrica quadrado unir os vértices da parte inferior como os vértices da parte superior.

Sendo assim, o aluno não somente aprenderá conceitos geométricos como também incorporará a linguagem matemática primeiramente no ambiente escolar, e com a utilização dessa linguagem e desses conceitos nesse ambiente periodicamente começará a levar estes para suas práticas sociais, e dessa maneira facilitará para a aquisição e a compreensão de novos conhecimentos matemáticos ao longo de sua vida escolar.

Os demais autores abordam tanto o ensino da matemática quanto a formação do professor e possuem em sua escrita algo em comum, que é a valorização por parte do professor do cotidiano ao qual a criança está inserida, conforme Fredrich e Lara (2018, p.28): “(...) se perde muito tempo em tentar ensinar matemática de forma errônea na Educação Infantil, por

meio de treino e memorização, não valorizando e até mesmo desprezando conhecimentos e o cotidiano das crianças”.

O autor acima, em seu texto busca a reflexão da importância do professor levar em consideração todo o conhecimento que o aluno leva de seu ambiente familiar e social para escola, enfatizando que o professor necessita utilizar essa bagagem para realizar propostas de ensino da matemática, o que contribuirá para um melhor aprendizado do aluno, como por exemplo fazer um pião de origami com a criança, o brinquedo é algo que está inserido em seu ambiente familiar e social e o origami contribui para o aprendizado da matemática.

Os autores ainda reforçam a importância de os professores repensarem o modo como desenvolvem os conteúdos abordados em sala de aula e busquem alternativas de ensino que possibilitem ao aluno tanto a investigação quanto a exploração de diversas situações problemas. Segundo Tancredi (2012, p.285):

(...) os papéis mais consolidados, como o de transmitir conhecimentos, se modificam, pois não basta mais ensinar pautando-se na repetição de regras aprendidas e priorizando a memorização delas pelos alunos, mas investir no sentido de ampliar a compreensão e a aplicação dos conhecimentos que cabe à escola, por decisão da sociedade, dar acesso aos que nela estão.

Corroborando a citação acima, Fredrich (2018, p. 28) diz “para que o ensino da Matemática se torne eficiente e prazeroso, é necessário repensar o modo como estão sendo desenvolvidos os conteúdos que abordam essa temática”. É importante que o professor elabore estratégias que desafiem seus alunos a buscarem respostas para as perguntas que lhes são feitas e dessa forma fazer com que compreendam os conceitos e as noções matemáticas ensinadas.

Esses autores também apontam que os cursos de formação dos professores de educação infantil deixam a desejar sobre o conhecimento matemático abordado em suas grades curriculares, conforme Nogueira, Pavanello e De Oliveira (2016, p.16) “(...)além de serem poucas horas destinadas a essa disciplina nesse curso, estas, em geral não são ministradas por licenciados na área”

Vale a pena chamar a atenção para o fato de que muitas pessoas acabam por escolher o curso de pedagogia como uma fuga, isso ocorre, pois tentam driblar o estudo de disciplinas que sentiram dificuldades em cursar ao longo de todo seu processo de escolarização e isso acarreta na formação de um profissional que muitas vezes concluiu sua graduação sem o devido preparo para lecionar e ensinar corretamente seus alunos.

Essa dissertação possui relação com os textos selecionados nesse levantamento, pois busca, a partir de vivências, analisar as aprendizagens de professores sobre o ensino de conceitos geométricos na educação infantil, tendo o origami como um material considerado

lúdico, didático e que desperta a criatividade, curiosidade e atenção nas crianças, proporcionando que elas busquem as soluções dos desafios que lhes são propostos.

Em contrapartida a diferença desta dissertação para os trabalhos apresentados nesta subseção foi a solução encontrada para proporcionar as aprendizagens para nós professores, ao oferecer um curso de formação continuada tendo o origami como material para a compreensão de conceitos geométricos, desenvolvido em formato remoto devido ao contexto de pandemia, assim, tentar suprir as lacunas existentes em nossa formação inicial enquanto professor e ao mesmo tempo, proporcionar que pudéssemos levar esse aprendizado para nossa prática pedagógica dentro da sala de aula. Conforme Fleischmann (2019, p. 33): “O origami no ensino da matemática contribui para que o professor seja um mediador do conhecimento”.

Após a abordagem sobre os temas apresentados nos textos utilizados no levantamento bibliográfico, na subseção seguinte falaremos sobre a formação de professores, e a importância do professor de educação infantil.

2.2 A FORMAÇÃO DE PROFESSORES NA EDUCAÇÃO INFANTIL

Até alguns anos atrás a formação de professores para a educação infantil ocorria nos cursos de magistérios ou normal, que eram realizados juntamente com o segundo grau atual ensino médio e para exercer tal profissão gostar de criança e cuidar bem delas era o que bastava. Conforme Febronio (2011, p.21):

Historicamente, a formação de professores de crianças pequenas era voltada para propostas assistencialistas e paliativas e bastava também ao professor, para o “bom” desempenho de suas funções, “gostar de crianças”, “ter dons maternais”, “dom de ensinar”, entre outros.

Entretanto, nós professores possuímos um papel muito importante na formação do aluno, pois temos como principal função transformar a realidade do indivíduo ao fazer com que ele transforme conhecimentos de seu cotidiano em conhecimentos acadêmicos. Mas para que isso ocorra é imprescindível que tenhamos uma boa formação. Corroborando a isso a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB) 9394/96 em seu texto, mais especificamente no artigo 61 diz que:

Art. 61. A formação de profissionais da educação, de modo a atender aos objetivos dos diferentes níveis e modalidades de ensino e às características de cada fase do desenvolvimento do educando, terá como fundamentos: 1.a associação entre teorias e práticas, inclusive mediante a capacitação em serviço; 2. aproveitamento da formação e experiências anteriores em instituições de ensino e outras atividades.

E dando continuidade nessa mesma lei o artigo 64, apresenta:

A formação de profissionais de educação para administração, planejamento, inspeção, supervisão e orientação educacional para a educação básica, será feita em cursos de graduação em pedagogia ou em nível de pós-graduação, a critério da instituição de ensino, garantida, nesta formação, a base comum nacional. (BRASIL,1996)

O Plano Nacional de Educação (BRASIL, 2001), teve dez anos para se adequar a essa legislação que culminou em diversas mudanças na formação dos professores de educação básica e licenciaturas, juntamente com isso houve um aumento na oferta de vagas não somente pelas universidades públicas como também pelas particulares, sendo que o ensino a distância (EAD), proporcionou uma oferta de vagas maior, contudo, a grande maioria dos cursos não oferecem qualidades para a formação acadêmica de seus alunos.

Para Barbosa et al (2018, p.48):

Importantes movimentos apoiavam essa redefinição do curso de Pedagogia. Por um lado, o pensamento crítico que apontava para a importância da superação da divisão do trabalho na escola, entre profissionais docentes e especialistas, isto é, a divisão do trabalho intelectual e do manual, que retirava do professor a capacidade de decidir sobre sua ação pedagógica. Para esses críticos, a divisão poderia ser superada pela centralidade do curso na docência, para, assim, criar a possibilidade de não hierarquizar o trabalho no interior da escola. Por outro, lado, as escolas e as Secretarias de Educação reivindicavam a necessidade de qualificar a formação inicial dos docentes da Educação Infantil e dos anos iniciais do Ensino Fundamental, com estudos mais aprofundados do que os realizados nos cursos de Magistério. Então, as diretrizes para a graduação em Pedagogia começaram a assumir a formação inicial para o exercício da docência na Educação Infantil e nos anos iniciais do Ensino Fundamental como o seu grande vetor formativo.

No ano de 2006 no mês de maio foi instituído pelo Conselho nacional de Educação as Diretrizes Curriculares Nacionais para o Curso de Pedagogia (DCNP), por meio da Resolução nº 1, no qual, explicita em seu Artigo 3º que:

O estudante de Pedagogia trabalhará com um repertório de informações e habilidades composto por pluralidade de conhecimentos teóricos e práticos, cuja consolidação será proporcionada no exercício da profissão, fundamentando-se em princípios de interdisciplinaridade, contextualização, democratização, pertinência e relevância social, ética e sensibilidade afetiva e estética. (BRASIL, 2006).

Indo de encontro a lei citada acima, os autores Barbosa et al (2018, p.48) relatam que:

(...) as indicações curriculares continuavam encaminhando para a formação de um pedagogo generalista, que tinha como foco de formação a atuação na pesquisa, a gestão e, por fim, a docência. Logo, apesar de nominalmente ter sido assumido como uma licenciatura, defendendo como centro formativo a docência, a concepção geral do curso e a oferta de disciplinas apontavam para um bacharelado em gestão educacional, para um pesquisador da educação ou, ainda, para um educador de espaços não escolares, não dirigido à formação do professor de escola.

Conforme Tancredi (2009), primeiramente é preciso estabelecer qual o ponto de partida da escola no momento atual no qual a sociedade se encontra, juntamente com isso qual é a função, o papel que o professor deve exercer. Assim, os cursos de formação de professores de

educação infantil devem proporcionar a formação de um profissional capaz de atingir a criança e instigar a mesma a buscar compreender e aprender o que lhe é ensinado. Para Febronio (2011, p. 41):

Sabemos que a formação do professor é permanente e inconclusa, e que é no decorrer de toda uma vida de relações sociais, culturais, institucionais e práticas que ela se constrói e se fortalece. E é por esse percurso que “ser professor” é algo que, aos poucos, se estabelece quando o professor toma para si a responsabilidade da própria capacitação.

Levando em consideração tudo o que foi citado acima, conforme relata Tancredi (2009) a complexidade da docência ocorre também em função das multiplicidades de conhecimentos necessários para seu exercício. Dessa forma, a formação dos professores de séries iniciais deixa de atender em sua grade curricular conteúdos importantes que levam os estudantes a ampliar e diversificar os conhecimentos já adquiridos e também mostrar possibilidades de como tais conhecimentos podem ser desenvolvidos em sala de aula.

O aluno que entra na universidade leva consigo todas as lacunas educacionais que obteve ao longo de seu processo de escolarização, por isso os cursos de formação enfrentam segundo os autores Luce e Andrade (2017, p. 198) “(...) um dos maiores desafios que os cursos de pedagogia ainda enfrentam é aprofundar a formação sobre saberes e práticas da docência para crianças”.

Nós professores da educação básica devemos ser capaz de articular nossos conhecimentos, com a finalidade de propor uma ação didática que levará a uma formação integral do aluno e fazer com que desperte nele a vontade pela busca de novos conhecimentos.

Segundo Bagio et al (2019, p.6)

A pessoa e o profissional são inseparáveis e o trabalho de formação para a docência tem a ver com o desenvolvimento pessoal e profissional do professor. Isso significa bem mais que fazer um treinamento para o uso de técnicas que são, todavia, necessárias. É preciso fugir de soluções tecnicistas, esclarecendo o conceito de qualidade, a formação da pessoa e do profissional, levando os docentes a falarem da vida, da realidade, de seu repertório e dos alunos, de seus desejos e desafios, de suas dificuldades, de sua capacidade de criar.

Algumas pessoas ao ingressarem em cursos de pedagogia estão em busca da fuga para não precisar estudar disciplinas como a matemática, Vasconcellos e Bittar (2007, p. 278) diz citando Araújo (1994): “(...) é comum encontrar sujeitos que apresentaram muita dificuldade nessa área durante o período em que eram alunos e optaram pelos cursos de Pedagogia ou Normal Superior por acreditarem que desse modo não teriam que estudá-la novamente”.

Como podemos notar ao longo deste texto, a formação dos professores no Brasil sofreu algumas mudanças, antes o que era necessário apenas uma formação em nível técnico, atualmente, faz-se necessário uma formação a nível superior. Contudo, a grade dos cursos de

formação é falha e não ajuda os ingressantes a superarem as lacunas de dificuldades em determinados conteúdos, o que acarreta em uma lacuna na prática pedagógica dos docentes. De acordo com Moura (1997, p. 35):

A formação continuada do professor nos parece requerer a partilha do conjunto de saberes do espaço educacional que lhe permita colocar-se na busca constante de conhecimentos que o capacitem para a organização de atividades orientadoras de aprendizagem significativa para os alunos e que, em última instância, concretiza o projeto educativo da escola.

A matemática é uma das disciplinas que mais sofrem com a falta de uma apresentação adequado no decorrer do processo educativo, em específico no que tange a geometria, pois na grade curricular nos cursos de formação possuem uma carga reduzida, por isso origami enquanto material para o ensino de conceitos geométricos contribui para nossa formação enquanto professores proporcionando aprendizados, dessa forma colaborando para que sentíssemos mais seguros em levar para nossa prática pedagógica tanto a utilização do origami quanto a introdução de conceitos geométricos.

Portanto, nós professores normalmente permanecemos em constante formação, pois mesmo após a conclusão da graduação, prosseguimos fazendo cursos de pós-graduação seja *stricto* ou *lato sensu*, para sanar as lacunas que possuímos e dessa maneira permitir que nossos alunos desenvolvam habilidades que culminam em uma aprendizagem com significados.

Destacamos que a próxima subseção tratará do conceito de aprendizagem sob a perspectiva histórico-cultural, mostrando que essa abordagem busca relacionar a construção do conhecimento com o desenvolvimento da aprendizagem.

2.3 O CONCEITO DE APRENDIZAGEM NA PERSPECTIVA DA TEORIA HISTÓRICO-CULTURAL

A abordagem da teoria histórico-cultural surge das inquietações de Vygotsky com relação à construção do conhecimento e o desenvolvimento da aprendizagem. Para ele estes ocorrem juntamente com a produção da cultura que surge das relações humanas. Portanto, Vygotsky buscou demonstrar que é a partir das relações humanas, ou seja, da interação do sujeito com o outro, devido ao convívio social, do uso da linguagem e signos, que o ser-humano consequentemente acaba por elaborar o conhecimento.

Toda prática pedagógica possui como objetivo a aprendizagem, sendo que desde o nascimento o ser humano vive em constante processo de aprendizagem, por isso se faz importante a compreensão do que significa aprender.

Conforme Leite, Leite e Prandi (2009, p.204) “isto significa expandir o conceito de aprendizagem: ele não deve estar restrito ao período escolar e pode ocorrer, tanto na infância, quanto na vida adulta. A escola é um – entre muitos outros – ambientes em que será possível adquirir conhecimento”.

A escola limita-se em reforçar o pensamento empírico (SFORNI, 2004), ou seja, busca que os estudantes desenvolvam o pensamento e o aprendizado presente no dia a dia adquirido através das experiências e baseados nas percepções dos sentimentos, e com isso não foca no desenvolvimento cognitivo e na formação do pensamento teórico do aluno.

Visto que esse tipo de ensino é visto com naturalidade no processo de ensino escolar para a apropriação de conhecimento, Vygotsky aponta a importância de distinguir entre os processos de desenvolvimento de conceitos espontâneos e os processos de desenvolvimento científicos.

No processo de desenvolvimento de conceitos espontâneos o indivíduo passa a ter a percepção destes a partir do contato direto com o objeto de forma inconsciente e com resolução prática. Já o processo de desenvolvimento de conceitos científicos ocorre por meio do ensino-aprendizado, a partir da mediação de conceitos adquiridos previamente. Sendo assim, é possível dizer que ambos os tipos de conhecimentos estão interligados, pois para desenvolver o conhecimento científico é importante que o indivíduo tenha desenvolvidos conceitos básicos presentes em seu cotidiano, em seu meio cultural. Conforme, Sforini (2004, p.85):

É possível, assim entender por que aprender conceitos não é acumular conhecimentos, mas tomar posse do nível de consciência neles potencializado ao longo de sua formação. Nesse sentido, o domínio conceitual vai além a compreensão do significado presente na palavra, e impõe como condição para sua apropriação a atividade psíquica que internaliza a atividade material e externa determinantes do conceito.

A mesma autora segue abordando que todos os atos humanos devem ser descobertos pelo próprio indivíduo, ou seja, a cada nova descoberta que realiza também se apropria culturalmente de instrumentos que são objetos (garfo, faca, chinelo etc) e signos que são a representação social desses objetos e faz presente em seu meio social, no qual, possuem significados. Com isso, a atividade realizada coletivamente ao ser interiorizada, passa a ser individual e sua organização é interna.

É importante ressaltar que os signos e os instrumentos não são aspectos de um mesmo processo: à medida que o homem vai utilizando os instrumentos externos, esses vão se transformando em processos internos. Essa passagem de instrumentos externos em signos internos acontece através do que Vygotsky denomina processos de internalização. (LEITE, LEITE, PRANDI, 2009, p.208)

O desenvolvimento psíquico do indivíduo se dá através da sua interação com seu meio social, consequentemente com os adultos por meio de ações e comunicações que estão a sua

volta desenvolvendo assim um processo de relação intrapsíquico. Contudo, esse processo passa ser intrapsíquico com a assimilação dessas atividades desenvolvidas externamente, ao se tornar um regulador interno do indivíduo. Com isso, pode-se dizer que o indivíduo se apropriou de processos de “formas de cultura historicamente elaborados” (SFORNI, 2004, p.89).

Segundo Leite, Leite, Prandi (2009, p.204): o ser humano não é moldado por outros seres humanos, mas modifica-se com os outros trocando experiências, interagindo com o meio social em que vive. Todo esse processo de transformação ocorre vinculado ao processo de mediação social.

Esses autores afirmam que a teoria sobre a aprendizagem sócio histórica e a produção de conhecimento desde seu início estão unidas pelo fato do homem ser “social e histórico” concomitantemente pode ser o objeto e o criador de sua história e de sua cultura proporcionado com a interação social, ou seja, a mediação pode ocorrer tanto socialmente, com a intervenção de outro sujeito como também por signos. Para Sforini e Galuch (2006, p.221) “a aprendizagem promove uma transformação cognitiva no indivíduo que envolve reflexão, análise e síntese”.

Sforini (2004, p.116) define: reflexão como “o controle reflexivo, o sujeito estabelece correspondência da composição operacional da ação com as condições de sua realização”, a análise “revela-se na capacidade de generalizar, de encontrar o princípio geral, as condições essenciais, em meio às particularidades” e síntese que nessa publicação a autora refere-se como plano interior das ações “capacidade de antecipar ações, ou seja é o conhecimento conceitual presente como conteúdo e forma do pensamento, é a sua efetivação como instrumento do pensamento”.

As atividades realizadas no meio sociocultural são mobilizadoras de aprendizagem, pois promovem a demanda motivos para o surgimento de novas ações e conseqüentemente faz com que o indivíduo realize novas operações mentais que culminam no desenvolvimento de funções psíquicas.

Leite, Leite e Prandi (2006) apontam que Vygotsky identifica dois níveis de desenvolvimento: o nível de desenvolvimento real que se constitui pelas aquisições e conhecimentos já adquiridos pela criança, ou seja, o indivíduo consegue realizar ações sozinho sem necessitar do auxílio de outra pessoa. E o nível de desenvolvimento potencial que se constitui pela atividade que o indivíduo ainda não consegue realizar sozinho e necessita do auxílio de outra pessoa.

A distância que separa esses dois níveis é a zona de desenvolvimento proximal, utilizaremos a tradução termo zona de desenvolvimento imediato ² que possui como característica a necessidade de um auxílio ou um mediador para o indivíduo realizar atividades, nesse caso o mediador contribui para a concretização de um desenvolvimento que está próximo, transformando o desenvolvimento potencial e desenvolvimento real.

Dessa forma, o ensino-aprendizado de uma pessoa deveria se iniciar com os conhecimentos já adquiridos para culminar em um novo possível conhecimento, assim a educação escolar que possui a aprendizagem como atividade principal proporcionaria ao indivíduo o entendimento da compreensão de mundo que já está consolidado buscando um aprendizado mais efetivo das etapas de aprendizado que seguem.

Para Sforni (2004) o aprendizado de conceitos não deve ter como finalidade ele por ele mesmo, mas deve proporcionar que o indivíduo se aproxime com mais facilidade de assuntos e ideias proporcionando a elaboração de pensamentos mais complexos que provavelmente não ocorreriam sem a mediação em específico a educação escolar.

Essa autora refere-se nesse mesmo texto a aprendizagem de conceitos, generalizações e conhecimentos em geral destacando os estudos de Galperin, que estudou o processo de interiorização das ações externas e dividiu em três etapas:

Na primeira etapa – ação no plano material ou materializado – o aluno realiza ações com objetos ou modelos (esquemas, gráficos...). No plano da linguagem – segunda etapa – o aluno orienta-se também para a expressão verbal, mas, sem preceder da ação para evitar o formalismo das ações verbais, a ação vai aos poucos se convertendo numa ação teórica, baseada em palavras e conceitos, sendo ela responsável pela interiorização. Na terceira etapa – etapa mental – a linguagem interna (imagens, representações mentais, etc.). (SFORNI, 2004, p. 110)

Por essa razão o trabalho de definições de conceitos como também a exemplificação e a identificação destes é fundamental no ensino, pois deixar de desenvolver tais quesitos evidencia a não obtenção do ensino e da aprendizagem. O conceito não se distingue por objeto ou palavra, mas sim por se constitui como obra e componente das ações humanas.

² “É isto que Vigotski define como zona de desenvolvimento imediato, que no Brasil apareceu como zona de desenvolvimento proximal (!). Por que imediato e não esse esquisito proximal? Por dois motivos: Primeiro: o adjetivo que Vigotski acopla ao substantivo desenvolvimento (razvítie, substantivo neutro) é blijáichee, adjetivo neutro do grau superlativo sintético absoluto, derivado do adjetivo positivo blízki, que significa próximo. Logo, blijáichee significa o mais próximo, “próximíssimo”, imediato. Segundo: a própria noção implícita no conceito vigotskiano é a de que, no desempenho do aluno que resolve problemas sem a mediação do professor, pode-se aferir incontinenti o nível do seu desenvolvimento mental imediato, fator de mensuração da dinâmica do seu desenvolvimento intelectual e do aproveitamento da aprendizagem. Daí o termo zona de desenvolvimento imediato” (BEZERRA, P. Prólogo do tradutor. In: VIGOTSKI, L. S. A construção do pensamento e da linguagem. Trad. Paulo Bezerra. 2.ed. São Paulo: WMF Martins Fontes, 2009. p. XI).

Conforme Sforni (2004, p. 128), “o objeto é uma materialização do conceito, mas não é o conceito, a compreensão da essência do conceito está na relação entre o sujeito e o objeto em um contexto que lhe deu significado”.

Portanto, a aprendizagem somente se efetiva de acordo com o grau de domínio da essência do conceito e conseqüentemente o domínio deste voluntário por parte do indivíduo ao utilizar em atividades efetivas. De Moraes e De Moura (2009, p.113) dizem que “a análise da aprendizagem estará orientada para as ações dos sujeitos que possam revelar o processo de apropriação dos conceitos”.

Para Leite, Leite e Prandi (2009, p. 206) “a abordagem histórico-cultural considera a aprendizagem como um processo contínuo e a educação é caracterizada por saltos qualitativos de um nível de aprendizagem a outro”.

Por isso, pode-se dizer que a aprendizagem de nós professores ocorre a partir da Zona de desenvolvimento imediato que são os conhecimentos que pudemos e adquirimos ao longo de nossas vidas por meio de mediações culturais e, o desenvolvimento real que são os conhecimentos já formados e encontram-se em constante movimento. Esse movimento resulta através do processo formativo sobre o conhecimento que está em formação da zona de desenvolvimento imediato que com mediação de parceiros ou professores de cursos realizados potencializa a aquisição de novos conhecimentos.

Libâneo (2004, p.137), diz:

Trata-se, pois, da necessidade da reflexão sobre a prática a partir da apropriação de teorias como marco para as melhorias das práticas de ensino, em que o professor é ajudado a compreender o seu próprio pensamento, a refletir de modo crítico sobre sua prática e, também, a aprimorar seu modo de agir, seu saber-fazer, à medida que internaliza novos instrumentos de ação.

Portanto, nós professores nos tornamos agentes reflexivos ao questionarmos nosso modo de trabalho, pois olhamos para ele e o contexto ao qual nos inserimos com critério, e dessa forma a buscamos através de cursos de formação continuada, leituras e troca de experiências entre pares a melhor estratégia na qual podemos levar nossos alunos a conseguirem uma aprendizagem efetiva,

Na próxima subseção será feito um breve relato sobre a história do origami, pois “o desenvolvimento intelectual do homem está intimamente ligado às relações sociais, que têm como produto a cultura, o conhecimento” (LEITE, LEITE E PRANDI, 2009, p.205). É a partir da compreensão da história que o objeto passa a fazer mais sentido, por isso, a importância de tal tema ser abordado para que a aprendizagem realmente se faça presente.

2.4 BREVE RELATO SOBRE A HISTÓRIA DO ORIGAMI

Para compreender como o origami pode contribuir para a formação e prática dos professores, é importante a compreensão de como ele surgiu e se desenvolveu e modificou ao longo dos séculos, por isso, nesta subseção será feito um breve relato da história do origami, sendo que, o origami é uma técnica milenar, a palavra origami vem do japonês (折り紙) com a junção do verbo oru e o substantivo kami, que significa ori (折り) = dobrar e kami (紙) = papel, ou seja, a arte de dobrar papel. Conforme mostra Sheng (2005, p. 2) “A arte do Origami foi desenvolvida no Japão em torno do séc. VIII.”

Kanage e Imamura (1990) corroborado por Rêgo, Rêgo e Junior (2018) relatam não ser possível determinar realmente onde surgiu o origami, pois o início de sua prática pode ter de fato ocorrido no Japão, mas pode também ter surgido na China, pois ela dominava a técnica de fabricar papel. De Oliveira (2004, p.2) fala em seu texto que:

Na China a invenção do papel foi creditada a T'sai Lao em 105 d C., administrador no palácio do imperador chinês, que começou a misturar cascas de árvores, panos e redes de pesca na tentativa de substituir a sofisticada seda que se utilizava para escrever.

Essa receita foi mantida em segredo por muitos anos, pois a China obtinha grande lucro com a venda desse papel. Esse segredo foi quebrado no século VIII, conforme Behs (2013, p.25) “o segredo foi rompido quando monges coreanos venderam a receita para o Japão, assim os japoneses também começaram a dominar a técnica de fazer papel”. Nessa mesma época a China entrou em guerra com os árabes, conhecida como a “Batalha de Talas” na cidade de Samarcanda, os chineses tiveram uma baixa muito grande em seus exércitos e com isso os árabes sequestram muitos chineses, inclusive aqueles que trabalhavam na fabricação do papel.

Segundo Fritoli et al (2012, p. 479) “Em pouco tempo Samarcanda ficou conhecida pelo papel de ótima qualidade que produzia, principalmente em função do linho utilizado como matéria-prima e da qualidade da água utilizada no processo de fabricação”. Complementando, De Oliveira (2004, p.3) diz que:

Os árabes descobriram as dobraduras no século VIII (...) A religião muçulmana não permite a adoração ou criação de ícones, mas felizmente os árabes eram hábeis na matemática, por isso eles usavam as dobraduras com auxílio do estudo da matemática.

Voltando a inserção do papel no Japão, as autoras Hayasaka e Nishida (s.d.) em seu texto publicado no site Museu escola do IB, intitulado *Pequena história* discorrem que após os monges coreanos levarem para o Japão a receita de como produzir papel, os japoneses elaboraram sua própria técnica para fazer papel utilizando fibras das plantas nativas do país.

Dessa forma, obtiveram diferentes tipos de papel, utilizava a planta *kozo* para fazer o papel mais resistente, a planta *gampi* para fazer papéis mais nobres e a planta *mitsumata* para fazer os papéis mais delicados, o papel mais típico japonês ficou conhecido como *washi* e sua confecção se dá com a junção das fibras dessas três plantas e possui diversas funções como restauração de livros e obras de arte, decoração, impressos, artes plásticas e artes orientais como o origami.

Na Figura 1, abaixo tem-se foto das plantas nativas do Japão utilizadas para fabricar washi:

Figura 1 - Plantas nativas do Japão



Fonte: HAYASAKA; NISHIDA, 2021

No período de 1338-1576 o preço do papel diminuiu o que possibilitou a prática dessa técnica por mais classes, surgindo assim adereços entre as classes, no qual possibilitava “por intermédio destes poderiam ser identificados quem eram agricultores ou guerreiros samurais, dependendo do origami que utilizavam em sua vestimenta” (BEHS, 2013, p.25). Mas foi no período Edo 1603-1867 que o papel ficou abundante e acessível a todos, popularizando de vez o origami com o surgimento de várias dobras, sendo o Tsuru a mais famosa.

A técnica de dobrar papel chegou à Europa quando os Mouros, povo que habitava o norte da África e praticantes do Islã, invadiram a Espanha. O domínio Mouro sobre a Espanha iniciou-se no ano de 711 d.C. e terminou no ano de 1493 d.C.

Os Mouros dominavam tanto a arte de fabricar papel, como também a arte de os dobrar. Enquanto os japoneses utilizavam o origami para representar elementos da natureza e objetos do dia a dia, os mouros utilizavam o origami para representar figuras geométricas, pois eram mulçumanos e a religião não permitia representação de animais, além disso as técnicas de dobras são diferentes.

De Oliveira (2004, p. 3) diz também que:

Mesmo depois que os árabes deixaram a Espanha o origami manteve-se popular, sendo a “pajarita”, um pássaro, uma conhecida peça, parte da cultura popular espanhola desde o século XVII. Um grande divulgador do origami na Espanha foi Miguel de Unamuno, que na exposição mundial quando se inaugurava a torre Eiffel (1889), conheceu o origami no salão do Japão, que o incentivou a criar uma escola de origami na Espanha.

No Brasil, não se sabe ao certo como o origami foi introduzido, mas acredita-se que isso pode ter ocorrido tanto com a imigração japonesa no Brasil a partir de 1908, como provavelmente pela vizinha Argentina por ser de colonização espanhola.

Com a apresentação da história do origami, podemos entender um pouco da sua evolução e como culturalmente foi considerada uma prática importante. Na próxima subseção será apresentado como o origami pode ser considerado um material lúdico e didático para o ensino de conceitos geométricos.

2.4.1 Origami como material lúdico e didático para o ensino de conceitos geométricos

O origami pode ser considerado um material lúdico e didático não somente para o ensino da matemática, mas também para ensino interdisciplinar, pois para realizar o origami o indivíduo precisa utilizar sua criatividade, sua imaginação, além de conhecimentos de como realizar as dobras para obter o objeto desejado. Segundo Kishimoto et al (2014, p.360):

(...)o origami passou a ser utilizado com as crianças com o objetivo de estimular a criatividade, a memória, a concentração, a participação e o desenvolvimento da autoestima, da socialização e da afetividade, aspectos estes que contribuem para o desenvolvimento psicomotor.

O origami é uma técnica que possibilita a mediação e pode ser levado às salas de aula como um material que contribui para o desenvolvimento cognitivo dos alunos e proporciona o desenvolvimento motor, pois conforme Kishimoto et al (2014, p 360) “destaca que o trabalho com dobraduras estimula habilidades motoras, proporcionando o desenvolvimento da organização, com as sequências das atividades, da memorização de passos e da coordenação motora fina do aluno”.

Devido a afirmação acima, pode-se destacar que o origami, proporciona o desenvolvimento de habilidades, além de contribuir para o ensino de conceitos geométricos, sendo que o aprendizado destes, deve se iniciar na educação infantil, como consta em Lorenzato (1995, p.8):

É na Pré-Escola que esse processo deve se iniciar, sendo que a natureza do trabalho a ser aí desenvolvido deve basear-se numa Geometria intuitiva e natural que promove a observação e a exploração das formas presentes no espaço físico imediato de ação e interação das crianças.

Segundo esse mesmo autor, ensino da geometria está interligada com o ensino da aritmética e da álgebra, por possuírem conceitos que se relacionam e são possíveis de serem explicados pela geometria.

O origami em suas formas se observado direito se constitui de formas geométricas, estas não estão presentes somente em seu produto final, mas ao se confeccionar o origami a cada passo a passo, a cada dobra realizada é possível observar o surgimento de uma ou mais figuras geométricas.

No caso da Geometria, a adoção de uma prática pedagógica diferenciada possibilita integrar os conceitos geométricos a uma estruturação concreta, auxiliando o educando a ter um aprendizado mais relevante, ao mesmo tempo em que assume uma conduta mais ativa no desenvolvimento das atividades propostas pelo docente (MATTEI; JUSTO, 2013, p. 4 apud NOVAK; PASSOS, 2012, p. 2)

O origami é um material que pode ser entendido enquanto instrumento mediador, portanto, didático, pois pode auxiliar os professores a organizarem suas aulas e pode despertar em seu aluno a curiosidade para o aprendizado de uma forma lúdica e a instigá-lo a buscar novos conhecimentos e a sentir prazer no que está aprendendo, além de permitir que o indivíduo possa se expressar utilizando sua linguagem para falar de conceitos geométricos.

Uma vez estimulados pela vontade de construir o modelo e imersos num ambiente que valoriza o pensamento expresso espontaneamente, sem as amarras e exigências do rigor e formalismo, gradativamente são introduzidas as representações simbólicas pertinentes, dando maior significado a linguagem matemática pertinente ao contexto do tema. (DA COSTA, 2012, p.5)

Nesse sentido, o origami possibilita o trabalho com noção espacial e assim a perceber o mundo que está a sua volta, pois este permite o estudo relacionado a tamanho, lateralidade e comparação entre figuras. Para Lorenzato (1995, p. 5):

(...) sem estudar Geometria as pessoas não desenvolvem o pensar geométrico ou o raciocínio visual e, sem essa habilidade, elas dificilmente conseguirão resolver as situações de vida que forem geometrizadas; também não poderão se utilizar da Geometria como fator altamente facilitador para a compreensão e resolução de questões de outras áreas de conhecimento humano.

O estudo da geometria desde a educação infantil contribui para o desenvolvimento do ser-humano e no ensino das demais áreas da matemática como a aritmética e álgebra, proporciona que o indivíduo consiga realizar complexas abstrações e, a facilidade de solucionar problemas que envolvem o pensar geométrico, dentro do espaço escolar como também no dia a dia do sujeito.

O origami, enquanto material lúdico e didático para ensino e aprendizado da criança se torna uma ótima ferramenta, pois a prática de suas técnicas colabora para a interação social, o

desenvolvimento do pensar humano e, também habilidades motoras, sendo que, após o desenvolvimento dessas habilidades ajudará na execução de outras tarefas.

Ao entendermos como a utilização do origami na educação infantil proporciona o desenvolvimento e aprendizado, na subseção seguinte tratamos sobre os conhecimentos necessários para conseguir fazer um origami.

2.4.2 O que é preciso para saber fazer um origami?

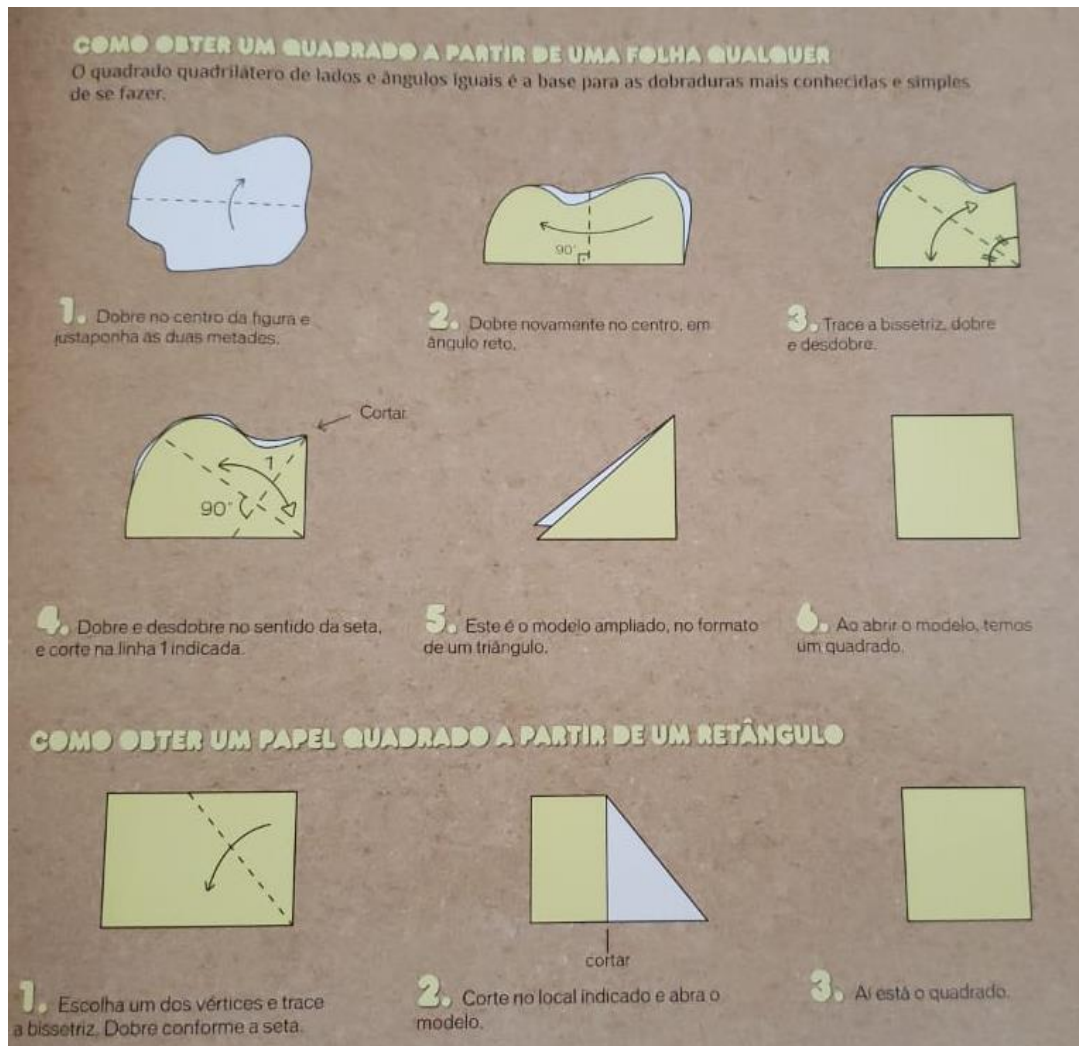
Para fazer o origami não é necessário se ter muita experiência, basta começar com dobras simples. Conforme diz Palma (2012, p. 11) “vale lembrar que como em qualquer arte, no origami, a experiência é cumulativa. Quanto mais você dobra, mais hábil fica”.

E para iniciar um origami a princípio é importante ter um papel que possui a forma geométrica de um quadrado perfeito, segundo Monteiro (2008, p. 1):

No Origami tradicional, o papel utilizado para as dobragens tem a forma geométrica de um quadrado, que pode ter várias cores, de forma a permitir a construção de objectos mais apelativos. No entanto, a forma do papel não é uma característica obrigatória.

Se não possuir um papel no formato de um quadrado, há técnicas que possibilitam transformar o pedaço de papel que tem disponível em um quadrado, conforme podemos ver na Figura 2 a seguir:

Figura 2 - Como obter um quadrado



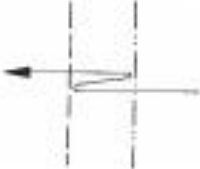
Fonte: PALMA (2012, p.19)

O origami moderno foi criado pelo japonês Akira Yoshizawa que no ano de 1956 que segundo De Oliveira (2004, p.3):

(..) criou as regras para representação gráfica das dobras no sistema Yoshizawa-Randlett em 1956 que segundo, diferenciando, por exemplo, as dobras vale e montanha. As dobras que servem como matrizes para a produção de figuras são chamadas de bases.

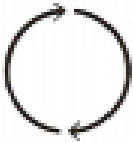
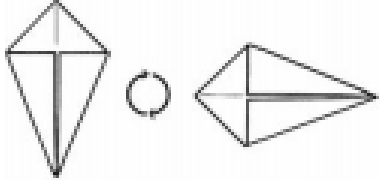
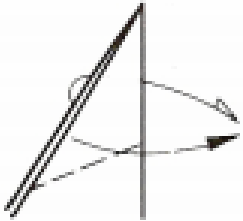
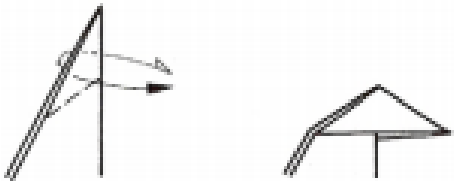
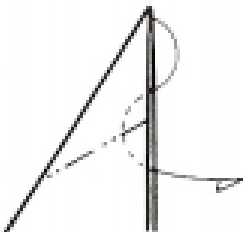
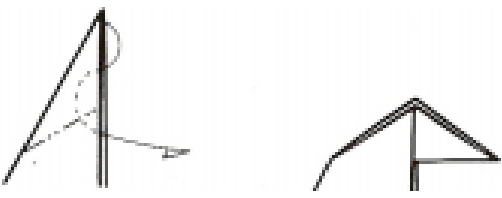
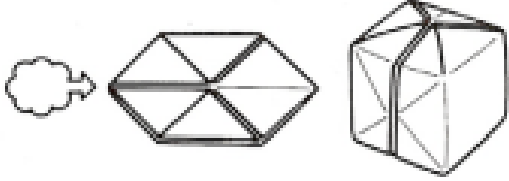
Assim, sempre ao buscar em livros, revistas ou na internet imagens que ensinam a fazer o origami, é importante saber a simbologia e as dobras básicas, pois estes nortearão o passo a passo a ser seguido. Segue no quadro 2 e quadro 3 abaixo o significado desses símbolos e dobras:

Quadro 2 - Símbolos origami

<i>Símbolo</i>	<i>Significado</i>	<i>Exemplo</i>
	dobrar e vincar	
	voltar ao passo anterior	
	dobrar em vale	 
	dobrar em montanha	 
	dobrar e desdobrar	 
	dobrar em escada	 
	Dobar e voltar a dobrar	 
	virar o modelo ao contrário	

Fonte: Monteiro (2008, p. 2)

Quadro 3 - Símbolos origami

<i>Símbolo</i>	<i>Significado</i>	<i>Exemplo</i>
	mudar de direcção	
	dobrar para fora	
	dobrar para dentro	
	desenho aumentado	
	puxar	
	empurrar	
	soprar	

2.4.3 As diferentes técnicas de origami

A arte de fazer origami durante muitos séculos não sofreu alteração, pois suas técnicas eram passadas de uma geração para outra. Segundo Hayasaka e Nishida (2021, on-line)

As inquietações criativas e inovadoras do mestre de origami, **Akira Yoshisawa** eram incessantes: ele padronizou regras para representação gráfica das dobras do origami, sistematizou um conjunto de dobras que servem de base para vários origamis e quebrou paradigmas tradicionais introduzindo a técnica do **wet-folding**, ou seja, dobrar com o papel molhado.

Com o passar do tempo a liberdade de criação entre os origamistas foi aumentando, a partir de 1960 Uchiyama Koko passou a patentear os origamis que criava. Com o passar do tempo surgiram novas técnicas, conforme Monteiro (2008, p.1):

Podemos ter vários tipos de Origami, a duas ou a três dimensões: Origami simples, que se obtém ao fazer dobras diversas num pedaço de papel; Origami composto, que se obtém por união de vários origami simples; Origami modular, que consiste num origami composto em que as peças são todas geometricamente iguais.

Segundo Rêgo, Rêgo e Junior (2018), as técnicas variadas de origami podem ser classificadas como:

- Origami Tradicional: é feito somente com pequenos números de dobras diferentes e combinadas de várias maneiras, cola e tesoura não são permitidos (Figura 3).

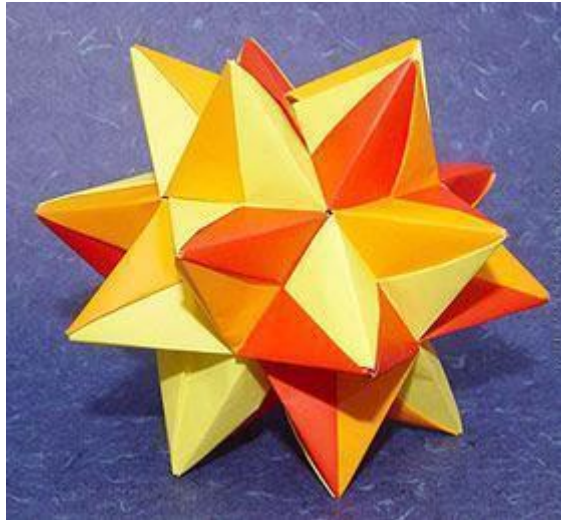
Figura 3 - Tsuru



Fonte: Donjou (2017)

- Origami Modular: é construído com a união de vários papéis dobrados, encaixando ou colando uns aos outros, que darão forma a um único origami geométrico bidimensionais ou tridimensionais (Figura 4).

Figura 4 - Polígono



Fonte: Oficina do origami (2011)

- Kasudama: é uma variação do modular em que reuni vários origamis individuais e forma uma esfera, geralmente com algum pingente ou franja de fios e, que ficam normalmente pendurados enfeitando o ambiente (Figura 5).

Figura 5 - Mobile



Fonte: Oficina do origami (2011)

- Block Folding: é denominada também como origami 3D, que é confeccionada com pequenas peças dobradas em formato triangular, que após sua junção formam uma peça em 3D (Figura 6).

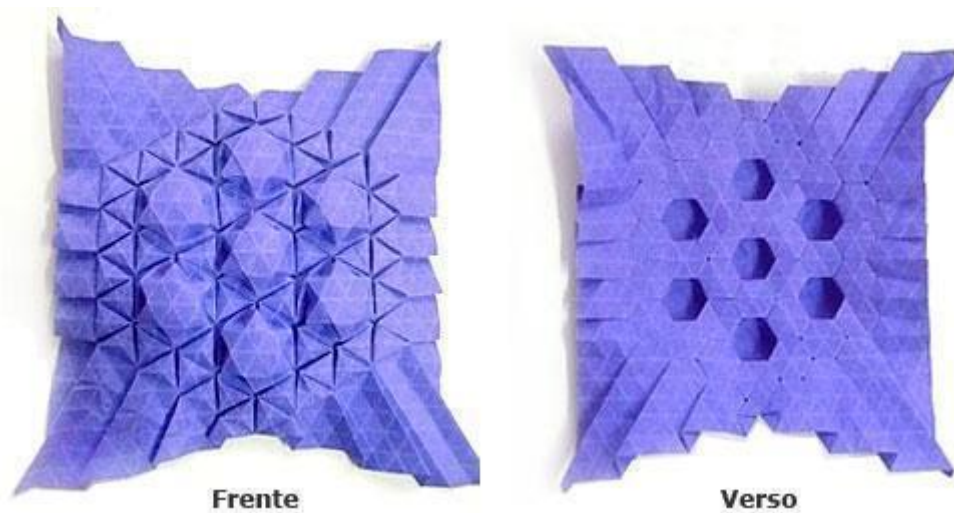
Figura 6 - Cisne



Fonte: Oficina do origami (2011)

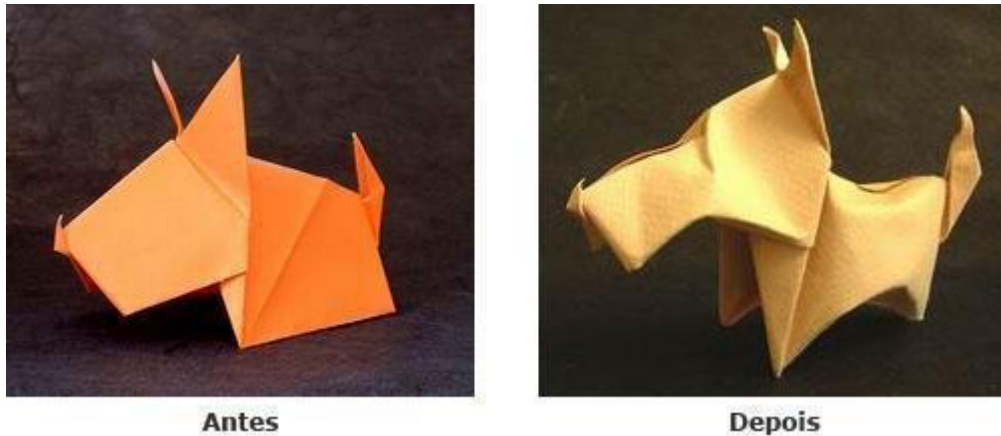
- Origami Tessellation: confeccionado a partir de uma grade de linhas bases sendo estas figuras geométricas hexágonos, quadrados, triângulos, que formam figuras muito bonitas e interessantes em uma folha de papel (Figura 7).

Figura 7 - Star Puff



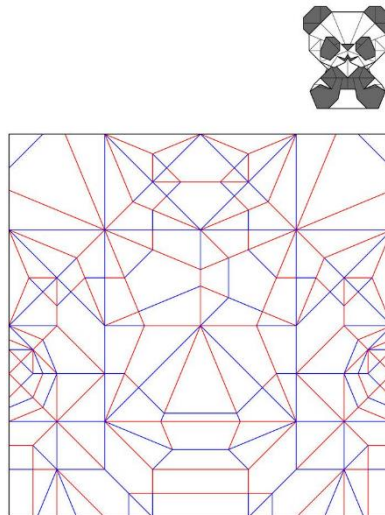
Fonte: Oficina do origami (2011)

- *Wet-Folding*: para fazer esse origami é necessário molhar o papel para que fique mais maleável, é importante utilizar papel resistente para que não rasgue no momento de realizar as dobras (Figura 8).

Figura 8 - Cachorro

Fonte: Oficina do origami (2011)

- Crease Pattern: nesse origami, primeiramente é necessário fazer os vincos das dobras no papel, após isso deve-se abrir o papel e construir o origami utilizando as marcas deixadas (Figura 9).

Figura 9 - Panda

Fonte: Michellefung.net (2016)

- Kirigami: também conhecido como origami arquitetônico, POP-UP ou 3D criado em 1891 por Masahiro Chatani ao resolver fazer cartões que ao abrir formavam figuras tridimensionais, em uma superfície de papel, ao receber cortes e dobras toma formas inesperadas (Figura 10).

Figura 10 - Cartão



Fonte: Oficina do origami (2011)

- *Paper Craft*: ocorre pela construção de objetos tridimensionais, confeccionado com vários pedaços de papéis que podem ser cortados, sendo que a junção ocorre com colagem (Figura 11).

Figura 11 - Hello Kitty



Fonte: Oficina do origami (2011)

- Oribana: resulta da união das técnicas japonesas Ikebana que é a arte de arranjar flores no estilo oriental e o origami. Nessa técnica todos os vasos de flores são confeccionados com origamis (Figura 12).

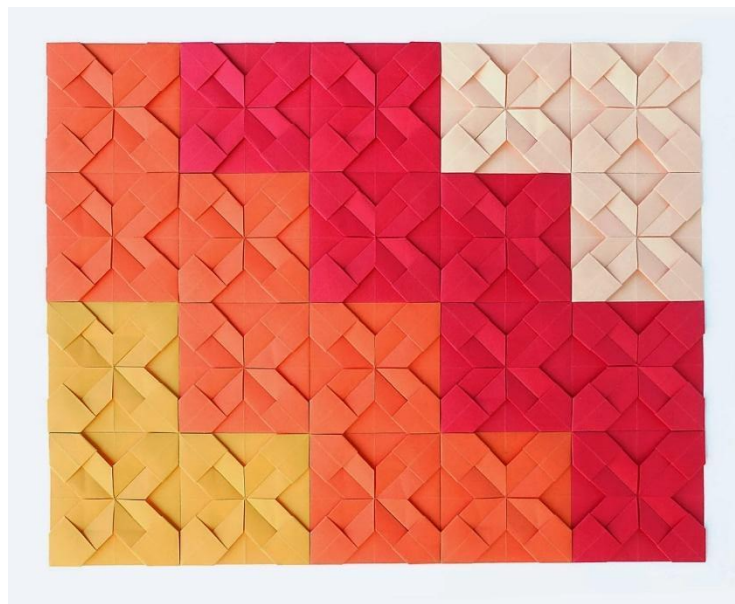
Figura 12 - Arranjo de Flores



Fonte: Oficina do origami (2011)

- Quilt: É uma técnica de patchwork com o origami. A técnica é bastante utilizada na confecção de quadros e painéis que lembram mosaicos de papel (Figura 13).

Figura 13 - Designer Unknown



Fonte: <http://origamimaniacs.blogspot.com/2014/04/origami-quilt.html>

Na próxima subseção fala sobre a gramatura e também mostra alguns tipos de papéis que podem ser utilizados no dia a dia para a confecção de origami em sala de aula como material lúdico e didático.

2.4.4 Quais os papéis que podem ser usados para fazer origami?

Segundo os autores Rêgo, Rêgo e Júnior (2018) para fazer origami pode-se utilizar o papel que tiver a disposição, se não tiver muita experiência não notará a diferença, mas com o tempo e treino passará a saber qual tipo de papel será melhor para desenvolver a técnica de origami desejada. Na escola com os alunos não é indicado utilizar papéis muito frágeis, pois podem rasgar durante a confecção ou papéis de gramatura maior, o que pode dificultar o ato de dobrar.

Para escolher o tipo de papel a ser usado é importante saber o tipo de dobra e a complexidade do origami que irá fazer, o modelo pode ser simples, médio, intermediário, complexo. Os origamis simples podem ser confeccionados com papéis mais rígidos, ou seja, papéis que possuem uma gramatura maior, enquanto origamis complexos necessitam de papéis mais finos, possuem gramatura menor, devido a quantidade de dobras a serem realizados nele.

Abaixo segue uma relação de papéis que podem ser utilizados para fazer origami:

- Papel sulfite: esse papel é comum nas escolas, é bom por ser um papel fino o que possibilita a realização de várias dobras, o único problema é não ter em cores variadas.
- Papel de Presente ou fantasia: esse tipo de papel é bom, pois pode ser liso, com cores variadas de também ter diferentes tipos de estampas, é um tipo de papel que possibilita realizar muitos tipos de origami.
- Papel espelho ou dobradura: é um papel comumente encontrado nas escolas, ele é colorido de um lado e branco na outra, é um papel fino, o que possibilita muitas dobras.
- Papel importado para origami: é um papel que já vem cortado no formato geométrico de um quadrado perfeito, possui muitas cores e estampas.
- Papel color plus: pode ser encontrado em cores variadas e com diferentes gramaturas, devido seu tingimento ocorrer durante o processo de fabricação, ao fazer o origami o papel não deixa os vincos brancos.
- Papel color set: esse papel normalmente também está disponível nas escolas, pode ser encontrado em várias cores e gramaturas, mas por não ser tingido no processo de fabricação, ao fazer origami os vincos ficam brancos.
- Papel vegetal: é um papel mais firme e aceita bem as dobras, por ser um papel translúcido é mais utilizado para fazer origamis modulares. O único problema é que só encontra esse papel transparente, mas existe de outras cores, mas para encontrá-los é muito difícil. Outra opção é aplicar a técnica para tingir esse tipo de papel.

- Papel Kraft: é um papel resistente, tem gramaturas, texturas e estampas variadas, normalmente utilizado para confeccionar origamis não necessitam de muita modelagem como caixa.

A subseção seguinte apresenta como ocorre a aprendizagem de conceitos geométricos na educação infantil tendo o origami como material lúdico e didático no auxílio da compreensão de noções matemáticas e o estímulo da imaginação e criatividade.

2.4.5 Aprendizagem de conceitos geométricos e suas relações com o origami

O conhecimento matemático é de importante na vida do ser humano, conforme Morelatti e Souza (2006, p.266):

(...)a matemática é uma linguagem formal, diferente das linguagens naturais, caracterizando-se por abstrações, sem qualquer referência ao cotidiano, constituindo-se em uma linguagem algébrica com um alto grau de generalização. E ainda, a linguagem matemática traduz a linguagem natural para uma formalização que permite abstração e rigor.

Segundo as mesmas autoras o ensino da matemática pelas escolas foca-se na manipulação sintática dos símbolos e das regras, ou seja, estão mais preocupadas com que os alunos entendam a estrutura correta para solucionar os problemas propostos, ao invés de ensinar o significado real de cada símbolo para proporcionar ao aluno uma melhor compreensão do todo.

Devido às dificuldades dos alunos em aprender matemática, é importante começar a desenvolver o ensino dessa ciência na Educação Infantil com mais naturalidade, utilizar recursos presentes no cotidiano dos alunos e valer-se do lúdico como ferramenta.

Com a geometria nós professores podemos contextualizar o aprendizado do aluno, fazer com que o estudante perceba os elementos geométricos contidos tanto na natureza como também nas criações realizadas pelos homens. Segundo Kishimoto (1996 p. 83), “ao permitir a manifestação do imaginário infantil por meio de objetos simbólicos dispostos intencionalmente a função pedagógica subsidia o desenvolvimento integral da criança”.

Diante disto, o Referencial Curricular Nacional para a Educação Infantil aponta que:

[...] O trabalho com noções matemáticas na educação infantil atende, por um lado, às necessidades das próprias crianças de construir conhecimentos que incidam nos mais variados domínios do pensamento; por outro, corresponde a uma necessidade social de instrumentalizá-las melhor para viver, participar e compreender um mundo que exige diferentes conhecimentos e habilidades (BRASIL, 1998, p.207).

Partimos do princípio, que aprender noções matemáticas divide-se em três campos aparentemente independentes que são: “(...)o espacial, das formas, que apoiara o estudo da geometria; o número das quantidades que apoiará a aritmética; e o das medidas, que desempenhará a função de integrar a geometria com a aritmética” (Lorenzato, 2006, p.24). O aprendizado de tais noções matemáticas, ajuda o ser humano a compreender o mundo, o trabalho com origami contribuirá para um ensino efetivo destas noções, pois permite que a criança desenvolva seu campo visual obtendo boa habilidade em leitura, colabora para a escrita devido à necessidade de coordenação motora, o que vai ao encontro do aprendizado da matemática que necessita não somente de boa coordenação motora, como também da imaginação e da criatividade.

Sabe-se que o origami pode ser desenvolvido de forma interdisciplinar, na matemática auxiliando a criança na realização de combinações, distinção de padrões, além de desenvolver o raciocínio lógico matemático. De acordo com De Oliveira (2004, p.6), “o trabalho manual das dobraduras estimula também as habilidades motoras com uma ênfase no desenvolvimento da organização, na elaboração de sequências de atividades, na memorização de passos e coordenação motora fina do aluno”.

Normalmente durante a licenciatura nós professores de educação infantil e de séries iniciais do ensino fundamental não obtivemos uma formação adequada para o ensino da matemática. Muitos de nós levamos a para sua sala de aula a mesma prática pedagógica que obtiveram em nosso tempo de escolarização e com isso carregamos nossos medos e dúvidas, o que atrapalha todo o processo de ensino e aprendizagem.

Isso faz com que não somente a matemática fique ausente ou tenha uma carga horária de ensino inferior nos anos iniciais de escolarização, mas que o ensino da geometria fique totalmente esquecido, pois além da lacuna existente em nosso aprendizado durante toda a trajetória escolar até nos tornarmos professores, os documentos que norteiam os currículos não cobram muito esse ensino. Conforme, Lorenzato (1995, p.5):

É interessante observar que distintas são as razões utilizadas pelos professores para justificar a ausência do estudo da Geometria nos diferentes graus: "porque não sei", "porque não dá tempo", "porque os alunos preferem trabalhar com números", "porque os problemas são de contas", etc. (...)ser bom conhecedor de Aritmética ou de Álgebra não é suficiente para resolver problemas de Geometria.

O mesmo autor indica em seu texto que há dois motivos para que nós professores ignoramos o ensino da geometria: o primeiro seria a falta de conhecimento necessário por parte desses para ensiná-los e obter uma boa prática pedagógica; e o segundo motivo se deve ou a má formação dos professores e/ou a grande carga horária de trabalho que muitos professores se

submetem, fazendo com que deem muita importância aos livros didáticos. Pensando nisso é muito importante que os professores invistam em suas formações continuadas, como aborda Mattei e Justo (2013, p.3):

Os professores em exercício, hoje, devem refletir e tomar consciência da sua formação anterior e da necessidade de um novo olhar para a Matemática a ser ensinada na educação básica. Desta forma, acreditamos que a formação continuada dos professores é essencial, pois assim estarão buscando formas alternativas de renovar, aperfeiçoar e refletir suas práticas.

Para um bom ensino da matemática, nós professores devemos também conhecer um pouco da história e dos conceitos geométricos e não tentar transmitir conhecimentos, mas buscar em nossa prática pedagógica que os alunos consigam construir e chegar ao entendimento do que lhe é ensinado. Mas isso não significa que temos que fazer uma licenciatura em matemática, mas sim apostar em cursos de qualificação como extensão, especialização ou mesmo cursos com curta duração que irão agregar em nosso conhecimento.

De tal modo Santos, Cardoso e Oliveira (2017, p. 296) fala que:

Como mediador entre o conhecimento adquirido socialmente pela criança e o conhecimento escolar, a função do professor que ministra aulas de Matemática é possibilitar ao aluno a apropriação da forma sistematizada de pensamento e de linguagem que é a Matemática, partindo das experiências vividas pela criança para atingir níveis mais complexos de abstração.

Há de se considerar ainda que, “a dinâmica da Educação Infantil tem como ponto de partida circunstâncias que possibilitem à criança observar, pensar, interpretar, buscar e deparar-se com esclarecimentos ou problematizações de diferentes situações” (LEONARDO; MIARKA.; MENESTRINA, 2014, p.57).

Portanto, há relevância de explorar práticas pedagógicas voltadas para o ensino de conceitos geométricos fundamentando-se nos pressupostos teóricos e didáticos com o origami como material, na primeira etapa do ensino básico.

Na seção seguinte, apresentamos a metodologia utilizada para a elaboração da pesquisa, e conseqüentemente os instrumentos utilizados para a aquisição dos dados, a estrutura do curso de formação continuada e a caracterização dos participantes.

3. METODOLOGIA

Essa seção tem como objetivo apresentar o caminho que foi percorrido para o delineamento da pesquisa, sendo que a metodologia é a proposta para que haja um bom desenvolvimento do estudo e obtenção de bons resultados. Neste estudo, será utilizada pesquisa qualitativa que possui como características:

(...) objetivação do fenômeno; hierarquização das ações de descrever, compreender, explicar, precisão das relações entre o global e o local em determinado fenômeno; observância das diferenças entre o mundo social e o mundo natural; respeito ao caráter interativo entre os objetivos buscados pelos investigadores, suas orientações teóricas e seus dados empíricos; busca de resultados os mais fidedignos possíveis; oposição ao pressuposto que defende um modelo único de pesquisa para todas as ciências. (GERHARDT; SILVEIRA, 2009, p.32)

A pesquisa qualitativa possui a preocupação em entender o meio que o pesquisador irá estudar, na qual a realidade vivenciada pode interferir nos estudos. Para Godoy (1995, p.62) “a pesquisa qualitativa tem o ambiente natural como fonte direta de dados e o pesquisador como instrumento fundamental”.

Nesse sentido, primeiramente, foi realizado levantamento bibliográfico sobre o tema da pesquisa, tendo como foco o aprendizado de conceitos geométricos na educação infantil a partir do origami, estando este associado a diferentes práticas de ensino. Para tanto, elencam-se os seguintes questionamentos: há outros autores que estudaram tal tema? Quais foram as abordagens existentes sobre esse tema? Como estas foram realizadas?

Após essa etapa, está sendo realizado um estudo de caso coletivo. Gil (2002, p 139) define que “o estudo de caso coletivo é aquele cujo propósito é estudar características de uma população. Eles são selecionados porque se acredita que, por meio deles, torna-se possível aprimorar o conhecimento acerca do universo a que pertencem”.

A pesquisa contou com 12 participantes, sendo estes professores da educação básica, mais especificamente atuantes na educação infantil. Os participantes atuam na rede de ensino de um município do interior do estado de SP. Desse total, todos os participantes são mulheres.

Para realizar o estudo coletivo, a princípio, a pesquisadora ministrou um curso *on-line* para os professores de educação infantil da rede municipal do interior do estado de São Paulo, sendo que, inicialmente fez a divulgação do curso por e-mail às unidades educacionais, para que as diretoras apresentassem a seus professores, como também, foi feita uma divulgação via WhatsApp pelo grupo do centro de formação do município, para a realização das inscrições.

As inscrições foram realizadas via *Google Forms*, no qual a primeira informação que continha era uma ementa para que, quem tivesse o interesse de se inscrever tomasse conhecimento do assunto abordado, onde foi apresentado aos professores o projeto e explicado

como sucederia o desenvolvimento do curso, incluindo as ferramentas que seriam utilizadas como filmagens, fotografias e questionários, os documentos que deveriam ser assinados e os possíveis riscos e benefícios que o projeto proporcionaria ao aprendizado dos professores.

Posteriormente, com o aceite da participação na presente pesquisa a partir do Termo de Consentimento Livre Esclarecido (TCLE) (APÊNDICE) de todos os participantes, a pesquisadora iniciou o curso “Como utilizar o origami para o ensino de matemática na educação infantil”. As atividades propostas neste curso utilizaram o origami para desenvolver conceitos geométricos na educação infantil, a partir da composição e decomposição de figuras.

Esse curso teve início em 10 de agosto de 2021 com uma breve apresentação da história da matemática e do origami, em seu decorrer apresentou conceitos geométricos que devem ser desenvolvidos na educação infantil, bem como as diferentes formas que o origami pode vir a auxiliar não somente nesse aspecto, mas também, em aspectos como a coordenação motora, desenvolvimento viso-espacial, entre outros.

Ao fazer a dobradura, foram feitos questionamentos aos participantes com questões como: Qual o formato do papel que estão utilizando? E após a dobra, qual o novo formato do papel? Quais foram os conceitos geométricos desenvolvidos? Entre outras perguntas para que falassem quais as impressões que obtiveram.

O término do curso ocorreu em 26 de outubro de 2021. As informações decorrentes das situações problema desenvolvido permitiu-nos analisar as aprendizagens dos professores ocorridas ao longo do curso. Utilizamos como material de análise os registros feitos pelos participantes como fotos e vídeos e o preenchimento de formulário.

A partir do delineamento da pesquisa, indicou-se os riscos e benefícios.

Com relação aos riscos, torna-se passível de compreensão que a aplicação desse projeto poderá ser o desconforto dos participantes, frente a filmagem e fotografias realizadas no decorrer das atividades propostas, devido a exposição de opiniões pessoais em responder perguntas que envolvem as próprias ações, acontecimentos de sua vida, e também, constrangimento e intimidação, pelo fato dos alunos terem que dar suas opiniões e falar de si.

Enquanto, os benefícios se referem à contribuição para o processo de formação continuada dos professores participantes, abrangendo assim, novas práticas pedagógicas, estratégias de ensino diferenciadas, recursos lúdicos, além de promover a interdisciplinaridade, o qual dialoga com as diferentes áreas do conhecimento.

Somado a isso, os benefícios voltam-se para o alunado, promovendo a aprendizagem de conteúdos matemáticos atrelados ao desenvolvimento do pensamento cognitivo plural, da criatividade e da motricidade.

Frente à realidade vivenciada pela pandemia de Covid-19, julgou-se necessário delimitar os riscos caso a necessidade de isolamento social permanecesse. A pesquisadora estabeleceu a formação dos docentes participantes, considerando a teoria e o manejo do origami, a fim de que, os mesmos, realizassem um curso de formação *on-line*. Consequentemente, foi solicitado uma devolutiva das situações problemas propostos, de modo a verificar como ocorreu a construção do origami, sua correlação com o conteúdo matemático e se ocorreu a aprendizagem.

Para tanto, entende-se que este processo de estudo remoto, no qual professor elabora as situações problemas e publica em uma plataforma digital como sites, redes sociais para que os alunos possam acessar de suas casas tais conteúdos, acaba por se tornar passível de riscos, como a dificuldade com tecnologias, o não aceite da participação do docente, a não efetividade do processo formativo e do processo de aprendizagem.

Na subseção seguinte, mostraremos como foi estruturado o curso de formação continuada tendo o origami como material lúdico e didático para o ensino de conceitos geométricos oferecido para professores da rede municipal de educação de uma cidade do interior do estado de São Paulo.

3.1 ESTRUTURA DO CURSO DE FORMAÇÃO CONTINUADA PARA PROFESSORES DA EDUCAÇÃO INFANTIL

Para a realização do curso, primeiramente foi necessário protocolar na prefeitura municipal, de uma cidade do interior paulista, o projeto juntamente com o termo de consentimento livre e esclarecido e o documento com a aprovação do mesmo junto ao comitê de ética. Considerando-se que o curso teve parceria com a UFSCar, foi necessário também sua aprovação na Pró-Reitoria de Extensão (PROEX). O curso teve como título *Origami como material no ensino de conceitos geométricos na formação continuada de professores da educação infantil*.

Segue na próxima subseção, a composição da estrutura do curso entregue para aprovação.

3.1.1 Planejamento do curso Origami como material no ensino de conceitos geométricos na formação continuada de professores da educação infantil

Esse curso teve o objetivo de desenvolver conceitos geométricos, em específico, conceitos relacionados à geometria básica com professores polivalentes que atuam em específico na educação infantil, principalmente com aqueles que atendem como público-alvo crianças na idade pré-escolar, conforme determina a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) crianças pequenas entre 4 a 5 anos e 11 meses.

Ao mesmo tempo, pode-se afirmar que esta proposta se configura como produto educacional desta dissertação.

Para desenvolver os conceitos básicos de geometria, o material didático utilizado foi o origami. Este foi escolhido por ser um material completo no qual é possível aperfeiçoar a escuta do aluno, por construir seu conhecimento através do que ouve; desenvolve as sensações devido as diferentes texturas de papéis que é possível realizar as dobras, o passo a passo de cada diagrama, os diferentes tamanhos de papel de grande a pequeno para se obter o mesmo resultado final e proporciona estímulos visuais que propicia uma melhor aprendizagem.

Além disso, o origami torna-se um material interdisciplinar, por possibilitar desenvolver situações de aprendizagens reunindo diferentes disciplinas como: artes, ciências, matemática e culturas diferentes.

Os conceitos geométricos a serem desenvolvidos ao longo desse curso foram:

- 01 - Figuras geométricas;
- 02 - Transformação de figuras;
- 03 - Figuras planas;
- 04 - Polígonos;
- 05 - Poliedros;
- 06 - Diagonal;
- 07 - Linha reta;
- 08 - Retas perpendiculares;
- 09 - Retas paralelas;
- 10 - Transversal
- 11 - Vértice;
- 12 – Arestas;
- 13 - Segmentos;
- 14 – Faces;

15 - Ângulo;

16 – Bissetriz;

17 – Raio.

Apresentaremos na próxima subseção a estrutura do curso de formação oferecido aos professores de educação infantil contendo a carga horária, o tempo de duração do curso e as técnicas de origamis que foram desenvolvidas nesse período.

3.2 COMPOSIÇÃO DO CURSO DE FORMAÇÃO

Duração: 10 encontros de 2h semanal

Público: professores de fases 4, 5 e 6

Local: Plataforma Google Meet e Google Sala de Aula

Vagas: 40 Certificado por: UFSCar

Inscrições: 02 a 06 agosto 2021

Período do curso: 10 de agosto a 19 de outubro de 2021 (Terças-Feiras)

Horário: 19h às 21h

O questionário de caracterização dos participantes foi preenchido através do *Google Forms* como inscrição da formação.

3.2.1 Planejamento dos encontros

1º Encontro

Primeiramente irei me apresentar e fazer uma breve apresentação do projeto, explicar seu objetivo que a formação continuada de professores polivalentes para o ensino da geometria. Posteriormente será realizada uma breve apresentação da história da matemática e a história do origami.

2º Encontro

Esse encontro será para apresentar as diferentes técnicas de origami, como cada uma é realizada e mostrar os diferentes tipos de papéis que podem ser utilizados para realizar as dobras, suas texturas e gramaturas. Também será apresentado a simbologia que há nos diagramas, para a realização do origami.

Após, os trabalhos manuais começarão, será ensinado como obter um quadrado a partir de uma folha retangular e como obter um retângulo de uma folha de papel não regular.

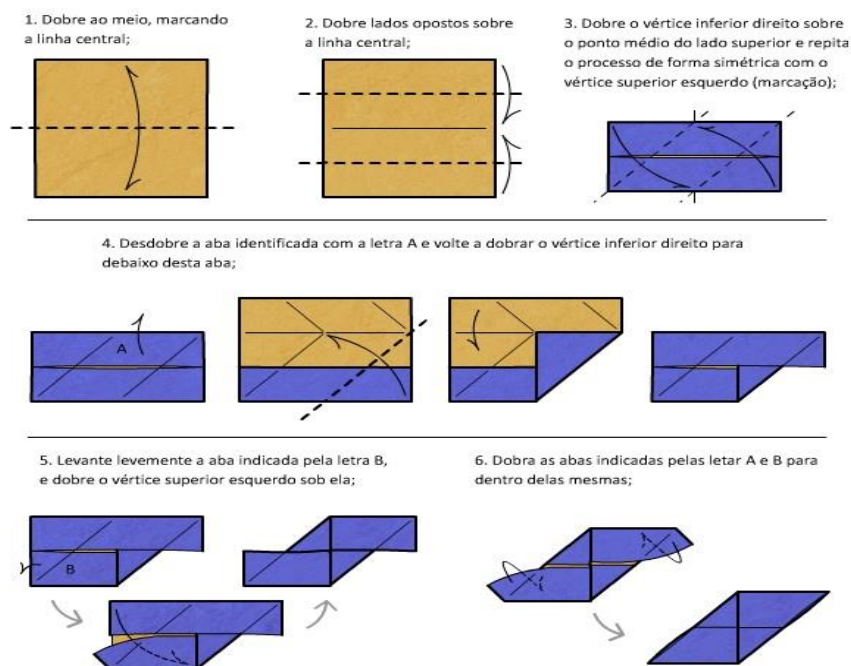
Os conceitos desenvolvidos são:

- 06 - Diagonal;
- 07 - Linha reta;
- 08 - Retas perpendiculares;
- 09 - Retas paralelas;
- 10 – Transversal.

3º Encontro

Construção do origami Cubo Técnica Modular, Figura 14.

Figura 14 - Diagrama Cubo



Fonte: <https://origamidiario.blogspot.com/2015/03/01-02-03-e-04022015-sonobe-o-classico.html>

Inicialmente será apresentado aos professores o origami pronto de um cubo, a partir do qual eles terão que responder os seguintes questionamentos:

- Qual figura eles estão observando?
- Essa figura é formada por quais outras figuras?
- É tridimensional ou bidimensional?
- Consequentemente é um poliedro ou um polígono?

Por ser uma figura tridimensional o cubo é um poliedro, ou seja, são figuras geométricas formadas por planos e possuem como elementos vértices, arestas e faces.)

- Como se chama cada canto?
- E ao ligar um vértice ao outro o que obtemos?

Após todas as perguntas respondidas, será realizada a confecção do origami cubo, com explicação passo a passo utilizando a linguagem matemática e com auxílio do diagrama.

Conceitos desenvolvidos:

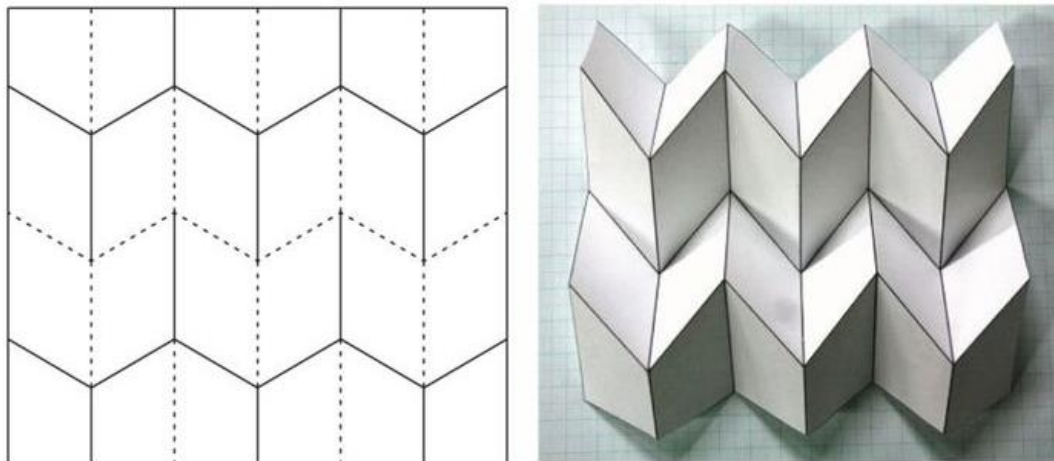
- 01 - Figuras geométricas;
- 02 - Transformação de figuras;
- 03 - Figuras planas;
- 04 - Polígonos;
- 05 - Poliedros;
- 06 - Diagonal;
- 07 - Linha reta;
- 08 - Retas perpendiculares;
- 09 - Retas paralelas;
- 11 - Vértice;
- 12 – Arestas;
- 13 - Segmentos;
- 14 – Faces.

4º Encontro

Apresentação do origami triângulo

Técnica Tessellation, Figura 15.

Figura 15 - Tessalation



Fonte: <https://www.youtube.com/watch?v=bdB0MNyeK8Y>

Inicialmente será apresentado aos professores o origami pronto, no qual eles terão que responder os seguintes questionamentos:

- Qual figura eles estão observando?
- Podemos observar outras figuras geométricas nesse origami?
- É tridimensional ou bidimensional?
- Consequentemente é um poliedro ou um polígono?
- O que mais podemos observar nesse origami?

Após todas as perguntas respondidas, será realizada a confecção do origami, com explicação passo a passo utilizando a linguagem matemática e com auxílio do diagrama.

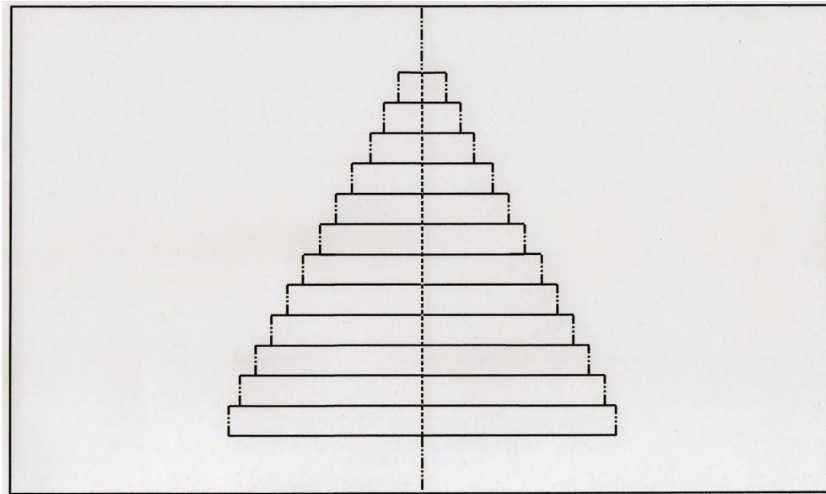
Conceitos desenvolvidos:

- 01 - Figuras geométricas;
- 02 - Transformação de figuras;
- 03 - Figuras planas;
- 04 - Polígonos;
- 06 - Diagonal;
- 07 - Linha reta;
- 08 - Retas perpendiculares;
- 09 - Retas paralelas;
- 11 - Vértice;
- 12 – Arestas;
- 13 - Segmentos;
- 14 – Faces.

5º Encontro

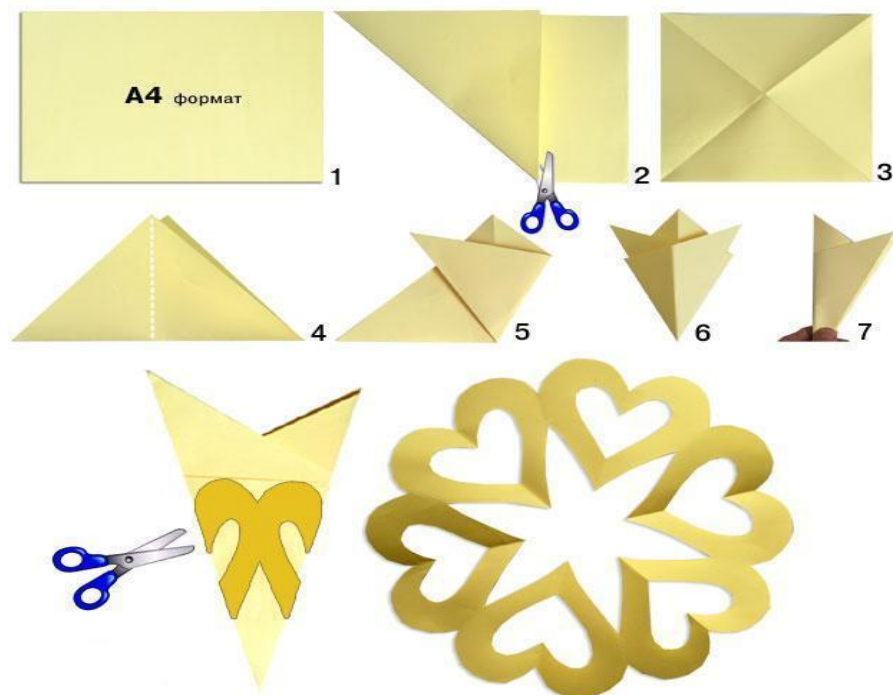
Apresentação do origami Cartão
Técnica Kirigami 3D, Figura 16.

Figura 16 - Molde Cartão Kirigami



Fonte: <http://pensarteeartesanato.blogspot.com/2014/08/como-fazer-cartao-kirigami-em-degraus.html>
Técnica Kirigami 2D, Figura 17.

Figura 17 - Diagrama Kirigami coração



Fonte: <http://passosapasso.blogspot.com/2012/04/kirigami.html>

Inicialmente será apresentado aos professores o origami pronto, no qual eles terão que responder os seguintes questionamentos:

- Qual figura eles estão observando?
- Podemos observar outras figuras geométricas nesse origami?
- É tridimensional ou bidimensional?
- Consequentemente é um poliedro ou um polígono?

- O que mais podemos observar nesse origami?

Após todas as perguntas respondidas, será realizada a confecção do origami, com explicação passo a passo utilizando a linguagem matemática e com auxílio do diagrama.

Conceitos desenvolvidos:

- 01 - Figuras geométricas;
- 02 - Transformação de figuras;
- 03 - Figuras planas;
- 04 - Polígonos;
- 06 - Diagonal;
- 07 - Linha reta;
- 08 - Retas perpendiculares;
- 09 - Retas paralelas;
- 10 - Transversal
- 11 - Vértice;
- 12 – Arestas;
- 13 - Segmentos;
- 14 – Faces;
- 15 - Ângulo;
- 16 – Bissetriz.

6º Encontro

Apresentação do origami Peixe

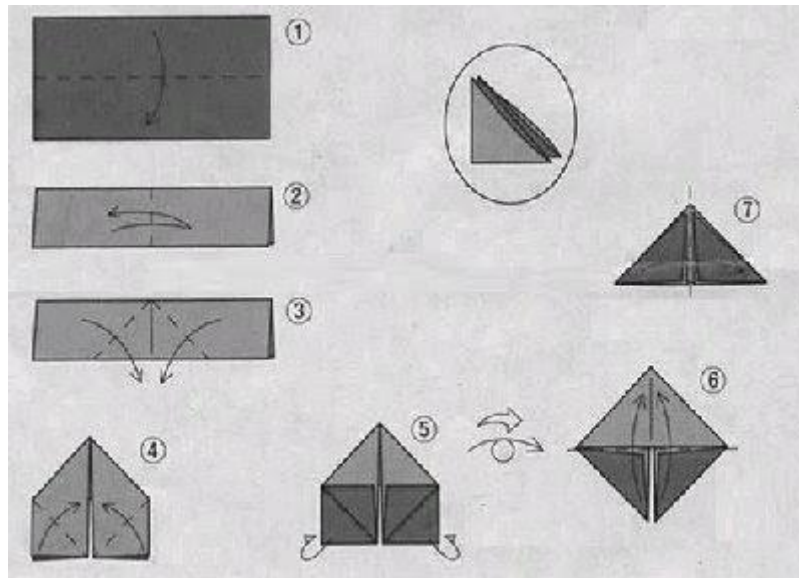
Técnica Modular

Inicialmente será apresentado aos professores o origami pronto, no qual eles terão que responder os seguintes questionamentos:

- Qual figura eles estão observando?
- Podemos observar outras figuras geométricas nesse origami?
- É tridimensional ou bidimensional?
- Consequentemente é um poliedro ou um polígono?
- O que mais podemos observar nesse origami?

Após todas as perguntas respondidas, será realizada a confecção do origami, com explicação passo a passo utilizando a linguagem matemática e com auxílio do diagrama.

Diagrama peça base, Figura 18:

Figura 18 - Diagrama modulo Block Folding

Fonte: <http://likahanyuu.blogspot.com/2010/05/iniciante-parte-2-como-fazer-os-blocos.html>

Conceitos desenvolvidos:

- 01 - Figuras geométricas;
- 02 - Transformação de figuras;
- 03 - Figuras planas;
- 04 - Polígonos;
- 06 - Diagonal;
- 07 - Linha reta;
- 8 - Retas perpendiculares;
- 09 - Retas paralelas;
- 10 - Transversal
- 11 - Vértice;
- 12 – Arestas;
- 13 - Segmentos;
- 14 – Faces;
- 15 - Ângulo; e
- 16 - Bissetriz.

7º Encontro

Apresentação do origami Colcha de retalhos (Mosaico)

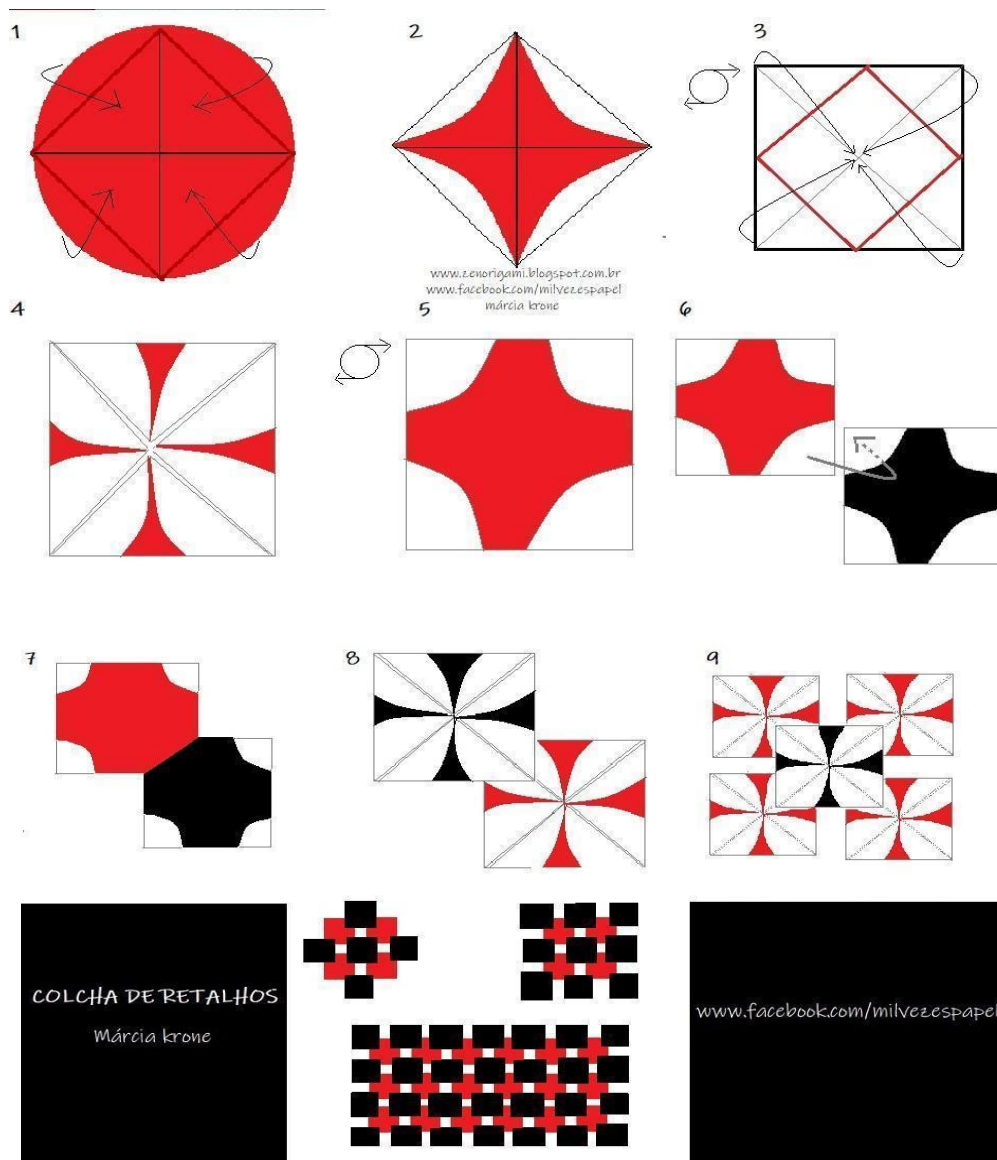
Técnica origami Quilt

Inicialmente será apresentado aos professores o origami pronto, no qual eles terão que responder os seguintes questionamentos:

- Qual figura eles estão observando?
- Podemos observar outras figuras geométricas nesse origami?
- É tridimensional ou bidimensional?
- Consequentemente é um poliedro ou um polígono?
- O que mais podemos observar nesse

Diagrama, Figura 19.

Figura 19 - Diagrama Colcha de retalhos



Fonte: <https://zenorigami.blogspot.com/2018/09/colcha-de-retalhos-quilt.html>

Conceitos desenvolvidos:

01 - Figuras geométricas;

02 - Transformação de figuras;
03 - Figuras planas;
04 - Polígonos;
06 - Diagonal;
07 - Linha reta;
08 - Retas perpendiculares;
09 - Retas paralelas;
10 - Transversal
11 - Vértice;
12 – Arestas;
13 - Segmentos;
14 – Faces;
15 - Ângulo;
16 – Bissetriz;
17 – Raio.

8º Encontro

Apresentação do origami cesta (folha de jornal)

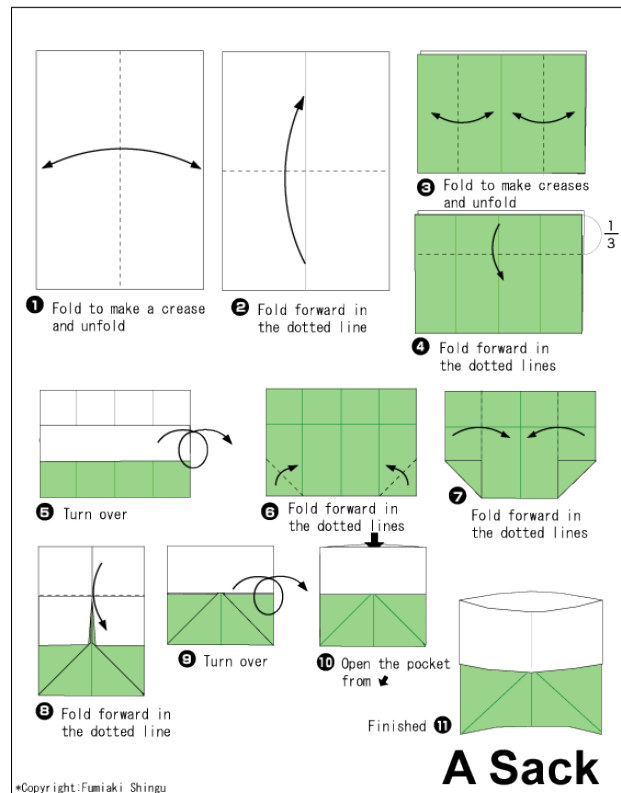
Técnica origami tradicional/ base retangular

Inicialmente será apresentado aos professores o origami pronto, no qual eles terão que responder os seguintes questionamentos:

- Qual figura eles estão observando?
- Podemos observar outras figuras geométricas nesse origami?
- É tridimensional ou bidimensional?
- Consequentemente é um poliedro ou um polígono?
- O que mais podemos observar nesse origami?

Diagrama, Figura 20.

Figura 20 - Diagrama cesta



Fonte: <http://www.gabulleinwonderland.com/2013/04/diy-origami-panier-en-papier-journal.html?m=1>

Conceitos desenvolvidos:

- 01 - Figuras geométricas;
- 02 - Transformação de figuras;
- 03 - Figuras planas;
- 04 - Polígonos;
- 06 - Diagonal;
- 07 - Linha reta;
- 08 - Retas perpendiculares;
- 09 - Retas paralelas;
- 10 - Transversal
- 11 - Vértice;
- 12 – Arestas;
- 13 - Segmentos;
- 14 – Faces;
- 15 - Ângulo;
- 16 – Bissetriz.

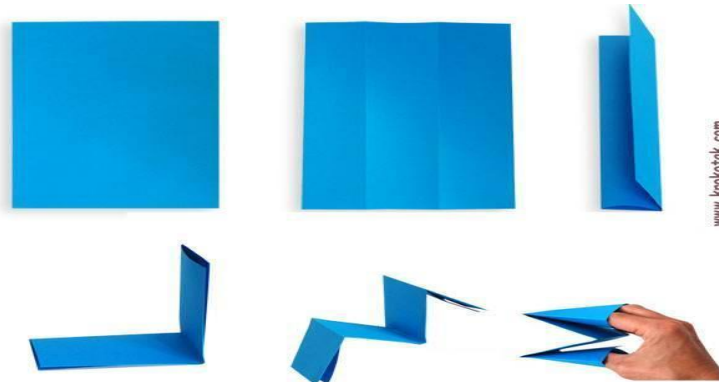
9º Encontro

Apresentação do fantoche e dedochê de origami

Técnica origami tradicional/ base retangular

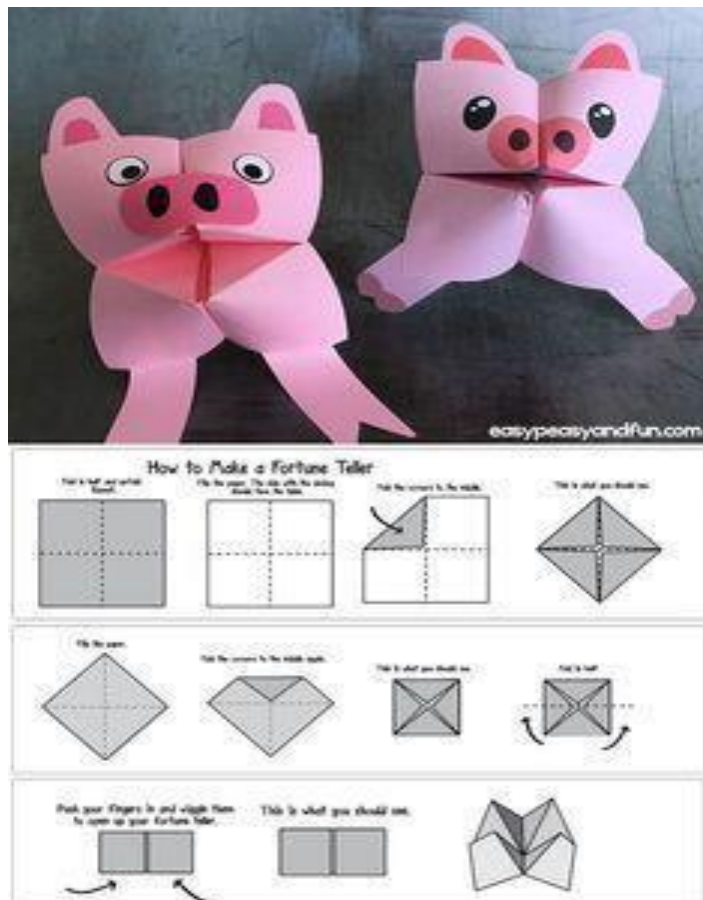
Diagrama, Figura 21, Figura 22 e Figura 23.

Figura 21 - Diagrama Fantoche 01



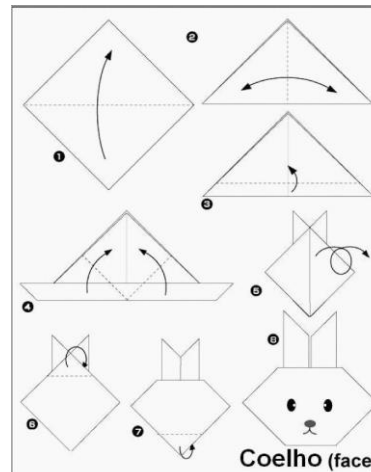
Fonte: www.krokotak.com

Figura 22 - Diagrama Fantoche 02



Fonte: <https://www.redtedart.com/pig-cootie-catcher-craft/?cn-reloaded=1>

Figura 23 - Diagrama Dedoche



Fonte: <https://papeis.blogs.sapo.pt/tag/pascoa>

Inicialmente será apresentado aos professores o origami pronto, no qual eles terão que responder os seguintes questionamentos:

- Qual figura eles estão observando?
- Podemos observar outras figuras geométricas nesse origami?
- É tridimensional ou bidimensional?
- Consequentemente é um poliedro ou um polígono?
- O que mais podemos observar nesse origami?

Conceitos desenvolvidos:

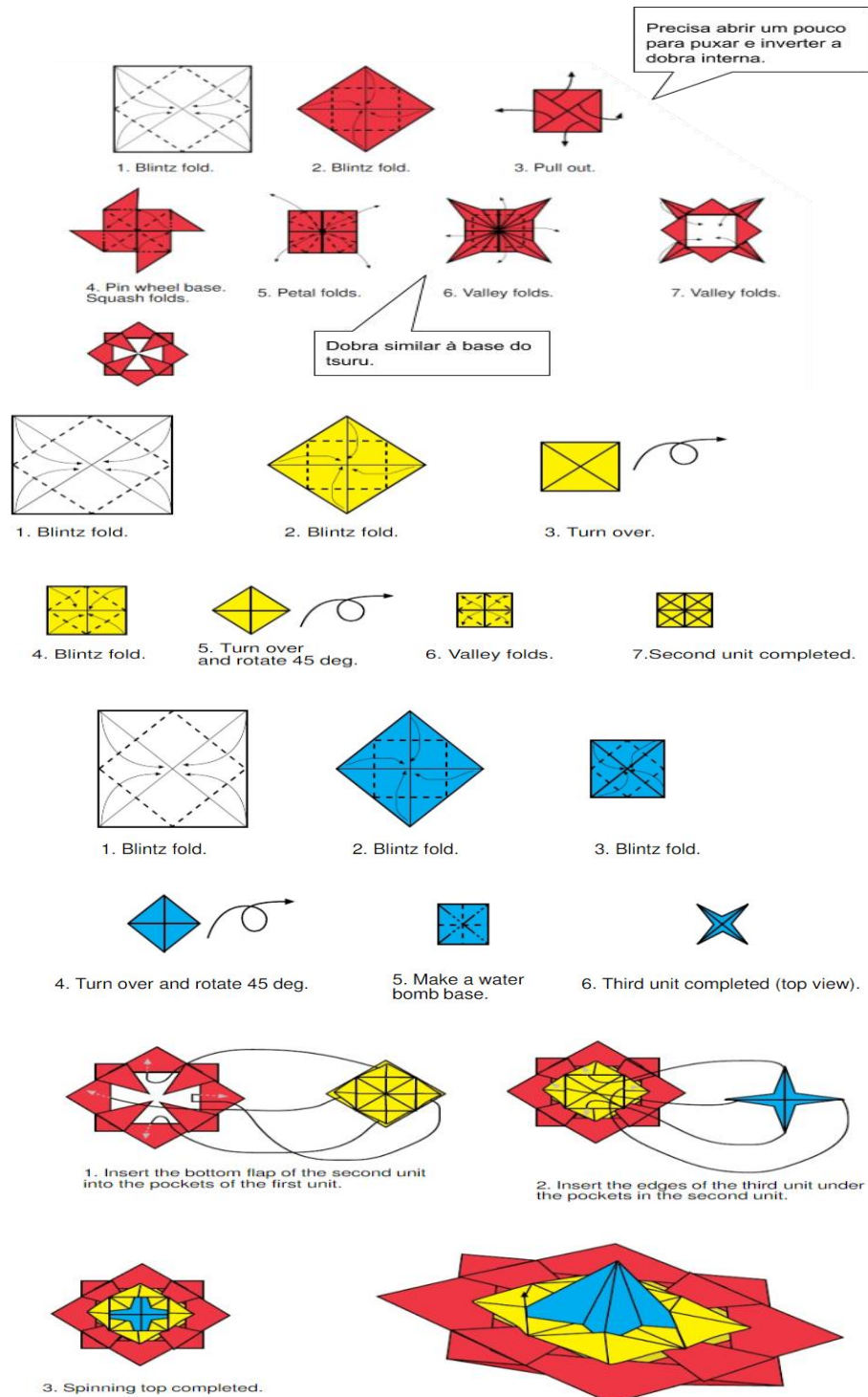
- 01 - Figuras geométricas;
- 02 - Transformação de figuras;
- 03 - Figuras planas;
- 04 - Polígonos;
- 06 - Diagonal;
- 07 - Linha reta;
- 08 - Retas perpendiculares;
- 09 - Retas paralelas;
- 10 - Transversal
- 11 - Vértice;
- 12 – Arestas;
- 13 - Segmentos;
- 14 – Faces;
- 15 - Ângulo;
- 16 – Bissetriz.

10º Encontro

Apresentação do Pião

Técnica origami tradicional formada pela composição de 3 peças, Figura 24.

Figura 24 - Diagrama Pião



Fonte: origami.club

Inicialmente será apresentado aos professores o origami pronto, no qual eles terão que responder os seguintes questionamentos:

- Qual figura eles estão observando?
- Podemos observar outras figuras geométricas nesse origami?
- É tridimensional ou bidimensional?
- Consequentemente é um poliedro ou um polígono?
- O que mais podemos observar nesse origami?

Conceitos desenvolvidos:

- 01 - Figuras geométricas;
- 02 - Transformação de figuras;
- 03 - Figuras planas;
- 04 - Polígonos;
- 06 - Diagonal;
- 07 - Linha reta;
- 08 - Retas perpendiculares;
- 09 - Retas paralelas;
- 10 - Transversal
- 11 - Vértice;
- 12 – Arestas;
- 13 - Segmentos;
- 14 – Faces;
- 15 - Ângulo;
- 16 – Bissetriz.

Após cada encontro os participantes do curso receberão duas tarefas para realizar ao longo da semana:

Primeira tarefa: Confeccionar um origami que terá o diagrama postado na plataforma Google sala de aula.

Segunda tarefa: Pesquisar, escolher um origami e confeccionar.

Postar fotos e/ou vídeos do desenvolvimento das tarefas.

Juntamente com as tarefas deverá postar um texto explicando quais conceitos geométricos estão contidos nesses origamis e as facilidades e dificuldade que tiveram ao desenvolver o que foi pedido.

3.3 DESCRIÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DOS PARTICIPANTES DO CURSO

No ato da inscrição os participantes assinaram o TCLE, por ser uma exigência no momento da aprovação desta pelo Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos da Universidade Federal de São Carlos.

Inicialmente, o curso de extensão contou com 28 inscrições, mas ao longo das aulas, vários participantes foram desistindo, isso ocorreu devido ao retorno das aulas presenciais, pois quando o curso iniciou os professores estavam trabalhando em home office, contudo após três semanas de curso as aulas nas escolas tiveram retorno para o formato presencial, o que acabou provocando a desistência de vários professores, pois os mesmos alegavam o aumento do volume de trabalho e consequentemente não conseguiam se dedicar ao curso. Por isso, para efeito de análise das informações considerou-se apenas os que atingiram a participação nas aulas síncronas e assíncronas, mínima exigida de 75% de presença.

Portanto, a partir do critério presença, foram considerados como participantes da pesquisa, 12 professores da rede municipal de educação de uma cidade do interior do estado de São Paulo, sendo 11 professores de educação infantil e 01 de educação especial que trabalha de forma colaborativa com professores regulares de educação infantil. Todos são do sexo feminino.

Para não comprometer a integridade das participantes, as mesmas, foram nomeadas como P1, P2, P3, P4, P5, P6, P7, P8, P8, P10, P11 e P12.

Segue abaixo um quadro com as informações dessas.

Quadro 4 - Informações dos Participantes

Participantes	Idade (anos)	Formação	Pós-graduação	Tempo que leciona	Tempo que leciona na mesma escola	Possuía algum contato com origami
P1	31	Pedagogia	Especialização em educação infantil	20 anos	10 ano	Sim
P2	41	Pedagogia e Matemática	_____	21 anos	5 anos	Sim
P3	61	Magistério e Pedagogia	Especialização em psicopedagogia	41 anos	41 anos	Não
P4	53	Magistério e Pedagogia	Especialização em educação especial	32 anos	12 anos	Sim
P5	31	Educação Especial e Pedagogia	Mestrado em educação especial	5 anos	3 anos	Sim
P6	52	Magistério e Pedagogia	Especialização em Autismo	32 anos	28 anos	Sim

P7	48	Magistério Pedagogia e	_____	18 anos	8 anos	Sim
P8	30	Pedagogia	Especialização em ensino lúdico; Especialização em Alfabetização e letramento; Mestrado profissional em educação	4 anos e 6 meses	8 meses	Sim
P9	39	Magistério Pedagogia e	Especialização em educação especial; Especialização em educação ambiental	15 anos	5 anos	Não
P10	51	Magistério, Pedagogia e Educação Física	Especialização em psicopedagogia	23 anos	23 anos	Não
P11	49	Bacharel em Química e Pedagogia	Mestrado em química; Doutorado em ciências; e Especialização em psicopedagogia	3 anos	5 meses	Sim
P12	46	Magistério Pedagogia e	Especialização em educação infantil	22 anos	11 anos	Não

Fonte: própria autora

Esse grupo de profissionais da educação que participaram da pesquisa, tinha acesso à internet em suas casas e às plataformas utilizadas tanto pelo celular quanto pelo computador. No entanto, as professoras, ao serem questionadas se haveria algum problema em utilizar as plataformas *Google Meet* e *Google sala de aula* pronunciaram negativamente, contudo, na subseção seguinte será relatado alguns problemas, sendo alguns em relação a utilização das plataformas.

Na próxima subseção discorreremos sobre o desenvolvimento do curso desde o momento no qual as inscrições foram abertas, as plataformas digitais utilizadas, as dificuldades encontradas por ser um curso on-line e as interações entre pesquisadora e participantes.

3.4 DESENVOLVIMENTO DO CURSO: PRIMEIRAS APRENDIZAGENS SOBRE PLANEJAMENTO DE AULAS SÍNCRONAS E ASSÍNCRONAS

Essa subseção vai descrever como se desenvolveu o curso ao longo dos dez encontros programados conforme constava em sua estrutura e as primeiras aprendizagens que a pesquisadora e professores tiveram sobre o planejamento de aulas síncronas e assíncronas.

As inscrições do curso iniciaram na primeira semana do mês de agosto de 2021, sendo que os interessados em participar teriam 5 dias para efetuar as inscrições.

Após o encerramento das inscrições a pesquisadora criou uma sala de aula na plataforma *Google sala de aula* para que os participantes tivessem acesso ao conteúdo, as aulas e material e pudessem inserir as suas atividades. Também foi criado um grupo no *WhatsApp* para comunicação com os participantes e passar as devidas orientações sobre o início e link para aula virtual via *Google Forms*.

A primeira e segunda aulas tiveram um conteúdo mais teórico, no qual foram abordados temas como a história da matemática, história do origami, as diferentes técnicas de origami e os diferentes tipos de papel que podem ser usados para realizar as dobras e a apresentação dos conceitos geométricos que iriam utilizar no decorrer do curso.

Os participantes demonstraram bastante interesse nesses conteúdos mais teóricos principalmente por haver informações que ainda não conheciam, ao mesmo tempo se mostravam reticentes em participar nos momentos em que eram questionados sobre os conceitos geométricos, era necessário perguntar várias vezes e pedir que alguém se manifestasse.

No final da segunda aula, a pesquisadora confeccionou com os participantes um origami que, considerou “simples” e com poucas dobras, para sentir como seria fazer um origami no formato remoto. Como esse origami era considerado pela pesquisadora “simples”, os participantes conseguiram fazer sem apresentar dificuldades. Contudo, a partir da terceira aula, a pesquisadora começou a fazer diferentes técnicas de origami e foi nesse instante que começaram a surgir as dificuldades.

A princípio, além dos integrantes do curso participarem das aulas virtuais, tinham que postar uma situação problema de origami que era sugerida pela ministrante e uma outra, no qual faria um origami de sua escolha, uma vez por semana.

Solicitaram alteração, pois relataram ter muita dificuldade em realizar as dobras até chegar ao produto final, conseqüentemente a demanda de tempo gasta era maior que o esperado e também muitos disseram pedir ajuda a outras pessoas por não conseguirem fazer o origami.

Dessa forma, as cinco últimas aulas do curso não foram mais remotas, passaram a ser ensino a distância (EaD) com vídeos gravados onde cada participante poderia acessar de forma assíncrona para a realização das atividades propostas.

No decorrer do curso alguns participantes alegaram não conseguir acessar a plataforma *Google Sala de aula*, isso se deu tanto pelo e-mail utilizado na inscrição quanto uma segunda conta de e-mail que pediram para a pesquisadora adicionar, mesmo assim não conseguiram realizar o acesso, por isso, a pesquisadora precisou enviar o link de todos os vídeos e formulários utilizados ao longo do curso por mensagem privada participante por participante.

Apresentamos na próxima subseção como foi feita a análise dos dados e as categorias referente a como foram analisados os dados obtidos ao longo do curso de formação continuada, como se obteve as aprendizagens e interações dos participantes com a confecção de origami, decomposição e composição de figuras e conceitos geométricos.

3.5 ORGANIZAÇÃO E ANÁLISE DAS INFORMAÇÕES

Nesta subseção será apresentado o processo realizado para organizar e analisar as informações construídas no decorrer desta pesquisa, conforme os estudos de Fiorentini e Lorenzato (2006, p.133): “a análise das informações obtidas no trabalho de campo, ou levantadas a partir de documentos, é uma fase fundamental da pesquisa”.

Portanto, a partir das transcrições decorrentes das vivências das professoras, ocorridas durante o curso de extensão e da organização dos dados obtidos através de questionamentos realizados diretamente aos integrantes do curso durante as aulas síncronas e assíncronas, ocorridas no formato remoto, como também em questionários respondidos via plataforma *Google Forms*, procuramos responder à questão da pesquisa: Quais são as aprendizagens de professores da educação infantil sobre conceitos geométricos quando utilizam o origami no contexto de um curso ministrado de forma *on-line*?

O processo de análise foi realizado por categorias, conforme Fiorentini e Lorenzato (2006, p.135) indicam, pois, “é um processo de classificação e organização de informações (...) quando são obtidas, mediante um processo interativo, diretamente do material de campo”, as quais são consideradas como emergentes. No caso desta pesquisa, a aprendizagem foi denominada de categoria macro, foi configurada *à priori*, por ser o objeto da pesquisa.

Dessa forma, a análise foi realizada a partir de aprendizagens que ocorreram durante as vivências e interações dos participantes no processo de elaborar dobras de origamis até a obtenção de resultado desejado, ao relacionarem esses procedimentos com os conceitos geométricos que podem ser desenvolvidos na educação infantil.

A apreciação das categorias inicialmente será vertical, ou seja, cada categoria foi estudada separadamente para posteriormente fazer um confronto dos resultados obtidos e dessa forma chegar a uma resposta da questão da pesquisa.

As categorias utilizadas foram:

1) Aprendizagens que ocorreram durante as interações dos professores ao realizar as dobras: dificuldades e facilidades; 2) Aprendizagens que consideram o reconhecimento de figuras geométricas na composição e decomposição do origami e 3) Aprendizagens que

ocorreram durante o reconhecimento de conceitos geométricos na composição e decomposição do origami.

Ao tratarmos das interações levamos em consideração os estudos de Mininel (2021, p.41), uma vez que:

O termo interação social está ligado à teoria de Vygotsky, na medida em que este autor adota uma visão de homem que é essencialmente social. É na relação com o próximo, numa atividade prática comum, que este, por intermédio da linguagem, acaba por se constituir e se desenvolver como sujeito.

A autora aponta em seu texto que a interação pode ser reativa, por ocorrer em um determinado tempo e se dá pelo estímulo – resposta. Contudo, a interação pode ser mútua, sendo que essa advém de trocas e conversas entre os participantes, no qual ambos influenciam o comportamento um do outro. Tendo como base esse estudo de Mininel (2021) e os demais autores apresentados nesta subseção, definimos e estabelecemos as categorias de acordo com a interação da pesquisadora e os professores integrantes do curso de formação.

Para escolher dentre os materiais coletados em aulas síncronas e assíncronas quais falas e contribuições dos professores iam ao encontro das categorias propostas, a pesquisadora realizou uma análise tanto das gravações das aulas síncronas transcrevendo-as, como também a análise das respostas obtidas via *Google Forms*.

Após esse processo foram selecionados e feitos recortes de momentos divididos em episódios. Moura (2004, p.272) define episódios como “ações reveladoras do processo de formação dos sujeitos participantes de um isolado”. Os episódios se caracterizavam a partir de falas, gestos e ações. O mesmo autor continua a dizer: “os episódios de formação poderão revelar como os sujeitos constroem seus esquemas estratégicos, gerados pela necessidade de resolver problemas definidos pelo coletivo que são colocados em movimento nas inter-relações entre os conhecimentos práticos” (2004, p. 275).

Portanto, para a apresentação dos relatos ocorridos no decorrer do curso de formação continuada, de tal forma que possibilitasse o entendimento da dinâmica com os questionamentos realizados pela mestrandia para a obtenção das respostas dos participantes, optou-se por utilizar o quadro desenvolvido por Lourenço (2020, p.60) que diz:

Considerando Moura (1992), fizemos a adaptação de sua proposição de episódios, denominando-os de episódios temáticos, de modo que pudéssemos organizá-los na relação com a temática de interesse (processo de inserção profissional e saberes necessários à atuação).

Segue abaixo o modelo do quadro desenvolvido por Lourenço (2020):

Quadro 5 - Estrutura dos episódios temáticos, adaptado de Moura (1992)

Elementos componentes dos episódios temáticos		Descrição
Título		Sintetiza o tema geral a ser discutido no episódio temático
Cenas		Representam os momentos particulares dentro do episódio temático; as situações ou conjunto de situações que nos permitem visualizar o fenômeno a ser analisado, organizado a partir de temáticas, não por datas.
Narração de cenas		Descrição geral da cena
Cenários		Descrição do ambiente e/ou antecedentes de uma dada situação presente na cena
Sujeitos da pesquisa	OPs/Profissionais da Educação	São identificados por nomes fictícios
	Pesquisadora	Refere-se a um parecer do pesquisador a respeito de algum aspecto da cena
Transcrições		As transcrições literais das falas dos sujeitos estão identificadas entre aspas. Quando queremos evidenciar uma dessas falas, as negritamos.
CHAT "(transcrição da mensagem do chat que ocorreu simultaneamente à discussão por meio de som / vídeo)." (NOME DO PARTICIPANTE)		As interações estabelecidas pelos participantes do encontro por meio do chat são transcritas dentro de uma figura com texto explicativo. Os episódios temáticos trazem as interações no chat na relação com o participante que faz uso da voz e vídeo para se expressar.

Fonte: Lourenço (2020, p. 61)

Contudo, na seção 4. ANÁLISE DAS APRENDIZAGENS OCORRIDAS NO CURSO DE FORMAÇÃO CONTINUADA, o quadro apresentado não possui os balões com as transcrições de mensagens do chat, pois não houve essa interação por parte dos participantes no chat, para interagirem abriam o microfone e respondiam o que era questionado ou para realizar as perguntas sobre as dúvidas que possuíam.

Apresentada a estrutura de como as informações foram organizadas, a partir da próxima seção será abordado a análise dessas informações, conforme as categorias apresentadas tendo como base as falas das professoras no decorrer do curso, suas dificuldades e facilidades apresentadas no desenvolvimento de cada técnica

4. ANÁLISE DAS APRENDIZAGENS OBSERVADAS NO CURSO DE FORMAÇÃO CONTINUADA.

Nessa seção serão apresentadas as análises das informações obtidas por meio do curso de extensão de formação para professores, no qual foram apresentadas as diferentes técnicas de origami, tais como: *técnica de origami clássico, técnica modular, tessellation, kirigami, block folding e quilt*.

Essa seção está dividida em três subseções que abordam cada categoria elaborada, na qual foram divididas de acordo com as técnicas de origamis desenvolvidas, a fim de mostrar as aprendizagens dos professores que ocorreram durante as interações professor-aluno e aluno-origami no decorrer da realização de cada técnica.

Pretende-se, assim, responder à questão desta dissertação: *quais são as aprendizagens de professores da educação infantil sobre conceitos geométricos quando utilizam o origami no contexto de um curso ministrado de forma on-line?*

E para tal, considerou-se três categorias, sendo: 1) Aprendizagens que ocorreram durante as interações das professoras ao realizar as dobras: dificuldades e facilidades. 2) Aprendizagens que consideram o reconhecimento de figuras geométricas na composição e decomposição do origami. 3) Aprendizagens que ocorreram durante o reconhecimento de conceitos geométricos na composição e decomposição do origami.

Ao longo do trabalho a teoria histórico-cultural permeou e deu base para a escrita e discussão, sendo que o foco principal consistiu no aprendizado de conceitos geométricos obtidos pelos professores ao utilizarem o origami como material, e para que isso fosse possível, a interação entre os participantes do curso tanto com o ministrante quanto com o próprio objeto foi importante, considerando-se que:

a interação não é uma cena comunicativa estática, mas sim, dinâmica. Os envolvidos no processo interativo possuem intencionalidades e modificam, colaborativamente ou não, sempre as relações que se estabelecem no ambiente (MININEL, 2021, p.42).

Outro foco importante que permitiu a configuração de uma das categorias de análise foi definido a partir da construção de conceitos geométricos como: vértice, arestas, bissetriz, etc., a partir da interação entre a pesquisadora e os cursistas nas aulas *on-line* e devido às mudanças que o curso sofreu durante seu desenvolvimento. Já a mediação se deu por meio dos vídeos e da ação do sujeito sobre o objeto (cursista - origami).

O quadro 5 abaixo apresenta a estrutura do curso de extensão que teve seu início no 10 do mês de agosto a 26 do mês de outubro, conforme mostrado abaixo.

Quadro 6 - Estrutura curso de formação

Tanto nas aulas síncronas como nas aulas assíncronas a estrutura do curso buscou seguir o mesmo caminho, com:

Objetivos:

- Visualizar figuras geométricas a partir do processo de confecção de origamis.
- Visualizar figuras geométricas em origamis finalizados.
- Aprender conceitos geométricos tanto no processo de confeccionar um origami, como no processo de decompô-lo.
- Reconhecer conceitos geométricos em origamis finalizados.

Os conceitos geométricos desenvolvidos ao longo do curso foram:

01 - Figuras geométricas;	09 - Retas paralelas;
02 - Transformação de figuras;	10 - Transversal
03 - Figuras planas;	11 - Vértice;
04 - Polígonos;	12 – Arestas;
05 - Poliedros;	13 - Segmentos;
06 - Diagonal;	14 – Faces;
07 - Linha reta;	15 - Ângulo;
08 - Retas perpendiculares;	16 – Bissetriz;
	17 – Raio.

Questionamentos realizados pela pesquisadora ao longo das aulas:

- Qual figura eles estão observando?
- Essa figura é formada por quais outras figuras?
- É tridimensional ou bidimensional?
- Consequentemente é um poliedro ou um polígono?
- Como se chama cada canto?
- E ao ligar um vértice ao outro, o que obtemos?

E o material utilizado ao longo do curso foi folha de papel de diversos tipos e gramaturas, pois estas variam conforme a técnica proposta.

Fonte: próprio autora

As técnicas desenvolvidas nas aulas síncronas foram: *Técnica modular* com a confecção do origami cubo, a *técnica Tessellation* com confecção de origami tridimensional e a *técnica do kirigami* que há dois modos de fazer e obter tanto um origami bidimensional, quanto um origami tridimensional.

A pesquisadora iniciava as aulas com uma apresentação abordando características das técnicas desenvolvidas, conforme apresentado no quadro 7.

Quadro 7 - Técnicas de origami

Técnica Modular: é uma técnica de dobragem de papel que utiliza duas ou mais folhas. Cada folha é dobrada individualmente o que caracteriza o módulo. Ao finalizar a dobra, os módulos são unidos com o encaixe de um módulo no outro, e assim da forma a figuras planas ou tridimensionais
Técnica Tessellation: o origami é confeccionado a partir de uma grade de linhas bases sendo estas figuras geométricas hexágonos, quadrados, triângulos, que formam figuras muito bonitas e interessantes em uma folha de papel.
Técnica Kirigami: é a arte de cortar papel, e pode ser realizada em duas modalidades: cartão Pop-up 3D que utiliza moldes, régua e tesouras, a outra modalidade realizada somente com dobras e tesoura.

Fonte: Própria autora

As técnicas desenvolvidas no formato de aula assíncrona, com o envio de vídeo aulas via *Google Sala de Aula* foram: Técnica *Block folding* com a confecção do origami peixe, técnica *quilt* com a confecção do origami colcha de retalhos, técnica tradicional com a confecção do origami cesta, técnica de origami tradicional com a confecção de dedoches e fantoches e, a última delas foi o origami tradicional formado pela composição de três peças com a confecção do pião.

A pesquisadora gravou os vídeos das técnicas que propôs aos professores e, postou uma técnica por semana, na qual os mesmos após realizá-las deveriam preencher um formulário no *Google Forms* respondendo algumas perguntas.

Como nessa seção serão analisadas as três categorias de aprendizagem, dentre elas, aprendizagens que ocorreram durante as interações dos professores ao realizar as dobras: dificuldades e facilidades, apresentaremos apenas as respostas das professoras que se referiram a esse questionamento.

Há que se ressaltar, que foram apresentadas outras técnicas, conforme demonstra o quadro 8.

Quadro 8 - Técnicas de origami

Técnica Block Folding: é denominada também como origami 3D, que é confeccionada com pequenas peças dobras em formato triangular, que após sua junção formam uma peça em 3D.
Técnica Quilt: É uma técnica de patchwork com o origami. A técnica é bastante utilizada na confecção de quadros e painéis que lembram mosaicos de papel.
Técnica Tradicional: Origami Tradicional: é feito somente com pequenos números de dobras diferentes e combinadas de várias maneiras, cola e tesoura não são permitidos.

Fonte: própria autora

Para realizar a análise das categorias propostas e os conceitos geométricos tratados no Quadro 6, a pesquisadora não somente analisou as aprendizagens dos professores participantes do curso de formação, como também desmontou e refez novamente os origamis para conseguir compreender as dificuldades apresentadas por estes, além de buscar a compreensão de como acontece a relação geometria e origami.

O origami cubo foi escolhido para realizar a análise das categorias, levou-se em consideração a teoria histórico-cultural, pois o cubo é um elemento no qual o participante do curso já possui conhecimento, ou seja, de um aprendizado alcançado ao longo de sua vida como conhecimento adquirido espontaneamente a partir do meio social ao qual estava inserido, pois o cubo está presente em brinquedos, em construções, nos móveis, objetos, etc, como também, ao frequentar a escola o indivíduo teve esse conhecimento transformado em conhecimento científico.

A pesquisadora considerou o contato prévio das professoras com o objeto para reforçar o conhecimento já adquirido tanto no ambiente social quanto no ambiente escolar, como também para relembrar e reforçar tais aprendizagens que muitos deixaram de utilizar por não gostar da matemática ou por considerar que não está presente no cotidiano, de tal maneira que pudessem não só relembrar os conceitos apresentados na confecção do origami cubo, mas refletir e estabelecer uma ligação entre o seu conhecimento adquirido com o que está construindo, além de, a cada análise seja do cubo em sua forma tridimensional ou na confecção dos módulos conseguir generalizar e perceber os mesmos conceitos geométricos proporcionando um aprendizado efetivo.

Como os questionamentos realizados no decorrer dos encontros foram os mesmos, para que os participantes obtivessem o aprendizado, na próxima subseção, será apresentado o relato de apenas uma aula na qual foi confeccionado o origami cubo como descrito a cima e a partir destes apontamentos, foram realizadas as análises das três categorias propostas, pois as respostas obtidas apresentam similaridade em todas as categorias.

4.1 RELATO DO DESENVOLVIMENTO DA AULA ORIGAMI CUBO: FACILIDADES, DIFICULDADES, IDENTIFICAÇÃO DE FIGURAS E CONCEITOS GEOMÉTRICOS.

Essa subseção vai ser apresentado o Quadro 8, no qual contém a descrição da aula e fala dos participantes do curso ao confeccionar origami cubo.

Quadro 9 - Descrição da aula origami cubo

Título	Interações entre os professores e as dificuldades e facilidades ao realizar as dobras do origami
Cena	Os professores participantes do curso de origami ao longo dos encontros de aulas síncronas e assíncronas tiveram que realizar apontamentos sobre quais as facilidade e dificuldades apresentavam ao longo da composição e decomposição de cada origami proposto.
Narração de cenas	No decorrer do curso, a mestrande primeiramente mostrava o origami pronto e a partir deste começa a desmontá-lo e consequentemente indagava aos participantes quais as dificuldades e facilidades que tinham a cada dobra desfeita. Posteriormente ao término dessa etapa a ministrante começava a confeccionar o mesmo origami juntamente com os participantes do curso, e a cada dobra realizada perguntava aos professores quais facilidades e dificuldades apresentavam na confecção do origami. Origami cubo Nessa categoria faremos a análise do origami cubo (Figura 25) Figura 25 - Cubo  Fonte: Própria autora Primeiramente é importante saber algumas propriedades de um cubo. O cubo é considerado um poliedro regular, pois suas faces são constituídas de polígonos regulares, nesse caso o quadrado. Ele possui em sua composição oito vértices, sendo que de cada vértice sai três arestas, além disso seus ângulos são congruentes, pois possuem a mesma medida. O origami cubo, é uma técnica modular, ou seja, são dobrados seis módulos que terá como resultado final um paralelogramo composto por um quadrado central e dois triângulos em suas pontas, sendo que as pontas triangulares são encaixadas no quadrado central de outros dois módulos,

	e ao serem encaixados um no outro além de constituírem um cubo, suas faces devem formar um quadrado e para que isso ocorra, é importante obedecer às propriedades do quadrado também, que são: - O quadrado possui quatro lados congruentes, ou seja, possuem a mesma medida; - É constituído por quatro vértices; - Possui quatro ângulos internos com medida de 90° cada; - As diagonais do quadrado são segmentos de retas que ligam os vértices opostos, cortando-os ao meio e dividindo seus ângulos ao meio. Como as faces do cubo são compostas por quadrados, ao confeccionar o origami cubo o origamista, necessita realizar as dobras com precisão, pois qualquer erro em qualquer dobra interfere em alguma propriedade tanto do quadrado quanto do cubo, e por isso, não permite a conclusão do origami e consequentemente quem está fazendo as dobras não chegará ao objeto final desejado.
Cenários	Aula síncrona via <i>Google Meet</i> e aula assíncrona com envio de vídeos via <i>YouTube</i> e <i>WhatsApp</i> .
Sujeitos da pesquisa: Professores (1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11 e 12)	Episódio 1: A mestrandia mostra o origami cubo aos participantes do curso e pede que observe características geométricas presentes nele. Cena 1: Pesquisadora: Quais figuras geométricas vocês conseguem observar no cubo? Professores 1, 4, 5, 6, 8 e 9: Triângulo e quadrado. Professores 2, 7, 11 e 12: Triângulo, quadrado e losango. Professores 3 e 10: Quadrado, cubo e triângulo. Cena 2: Pesquisadora: O cubo é tridimensional ou bidimensional? Todos: Tridimensional. Pesquisadora: O cubo é um poliedro ou um polígono? Professor 1: Acho que é um poliedro. Professor 9: Eu não lembro o que é um poliedro. Professor 7: Eu nem faço ideia o que é isso, vou com as colegas, é um poliedro. Pesquisadora: O cubo é um poliedro, pois é uma figura tridimensional composto de várias faces que são figuras bidimensionais. Cena 3: Pesquisadora: Como se chama cada canto do cubo. Todos: Vértice. Cena 4: Pesquisadora: O que se obtém ao ligar um vértice ao outro? Professor 1 e 2: uma aresta. Pesquisadora: Além da aresta, o que mais? Professor 9: Uma reta Episódio 2: A pesquisadora inicia a decomposição do cubo. Cena 1: Pesquisadora: Ao desencaixar um módulo do origami cubo, qual figura vocês conseguem observar? Professor 1: Trapézio. Professor 4, 5, 7: Trapézio, quadrado, triângulo.

	Professor 7: O triângulo isóscele. Cena 2: Pesquisadora: Quais conceitos geométricos vocês conseguem observar? Professor 3: Diagonal. Professor 8: Bissetriz. Professor 11: retas paralelas e retas concorrentes. Cena 3: Pesquisadora: Vou desfazer a primeira dobra, quais figuras geométricas vocês conseguem observar? Professor 6: losango e triângulo. Pesquisadora: Vou desfazer mais uma dobra, e quais figuras geométricas vocês conseguem observar? Professor 12: losango e quadrado. Professor 9: É possível ver um retângulo também. Pesquisadora: Quais conceitos geométricos são possíveis observar? Professor 9: Diagonal. Professor 3: Bissetriz. Professor 5: Retas paralelas. Pesquisadora: Vou desfazer mais uma dobra, quais figuras geométricas vocês conseguem observar? Professora 10: Retângulo, triângulo e losango. Professora 1: Losango e quadrado. Pesquisadora: E quais são os conceitos geométricos? Professora 5 e 9: Diagonal e mediatriz. Professora 1: Retas paralelas Pesquisadora: Vou desfazer mais uma dobra, qual lado do papel fica melhor, com a cor branca ou vermelha? Todos: vermelha Pesquisadora: Quais figuras geométricas vocês conseguem observar? Professora 1: São as mesmas, triângulo, quadrado, retângulo, losango. Pesquisadora: E quais conceitos vocês conseguem observar? Professor 7: Os mesmos também, retas paralelas, diagonal... Pesquisadora: Vou desfazer a última dobra, quais figuras geométricas vocês conseguem observar? Professora 1: Ficou um quadradão Professor 6: Dá para ver também trapézios e triângulos. Pesquisadora: E quais conceitos geométricos? Professor 1: Retas paralelas, as concorrentes e perpendiculares. Episódio 3: A pesquisadora começa a ensinar as dobras do módulo para a confecção do cubo. Cena 1: Pesquisadora: O papel nessa cor amarela facilita vocês enxergarem? Todos: sim Pesquisadora: - Vamos pegar um papel de base quadrada, o meu mede 15cm X 15 cm. Depois, dobre o quadrado ao meio levando os dois vértices de cima, ou o segmento de reta de cima até aos que então embaixo, ou vice-versa. - Qual (ais) figura (s) geométrica (s) se formou? Professora 1: Retângulo Pesquisadora: Quais conceitos geométricos são possíveis observar? Professora 2: Retas paralelas, vértice, segmento de reta. Pesquisadora
--	---

	- Abre a folha e leve os dois vértices de cima até a reta que se formou no meio da folha ao dobrá-la. - Depois faça o mesmo procedimento com os vértices que estão embaixo. - Qual (ais) figura (s) geométrica (s) se formou? Professora 6: Formaram dois retângulos menores que juntos formam um retângulo maior. Pesquisadora: E quais conceitos geométricos estão contidos nessa formação? Professora 8: Retas paralelas. Pesquisadora: Agora, vamos levar o vértice do canto direito da parte debaixo até a reta mais próxima a ele, formando uma ponta triangular. E repetir o mesmo procedimento com o vértice oposto. - Qual (ais) figura (s) geométrica (s) se formou? Professoras 4: Trapézio e retângulos Professor 6: Triângulos. Pesquisadora: E quais conceitos geométricos estão contidos nessa formação? Professora 1: Continua as retas paralelas. Pesquisadora: Dobre novamente os vértices debaixo até encontrar a reta que divide a folha ao meio. - Qual (ais) figura (s) geométrica (s) se formou? Professora 9: Trapézio. Professora 3: Triângulo. Pesquisadora: E quais conceitos geométricos estão contidos nessa formação? Professora 7: retas paralelas Pesquisadora: Levar o vértice do canto esquerdo inferior até a terceira reta contando debaixo para cima e vinca. Após deixar bem vincado abra essa dobra novamente e abre os vértices abaixo que estão junto com a reta central. Dobre os vértices de cima até encontrar a reta que divide a folha ao meio. Levar o vértice do canto direito superior até a terceira reta contando acima para baixo e vincar. - Qual (ais) figura (s) geométrica (s) se formou nessa sequência de dobras? Professor 10: Retângulos, triângulos e trapézios. Pesquisadora: E quais conceitos geométricos estão contidos nessa formação? Professora 1: Retas paralelas. Professora 6: Retas concorrentes, também. Pesquisadora: Agora, dobre os vértices abaixo novamente até encontrar a reta que dividiu o quadrado inicial ao meio. - Qual (ais) figura (s) geométrica (s) se formou nessa sequência de dobras? E quais conceitos geométricos estão contidos nessa formação? Professora 12: É possível observar que com essa dobra se formou um quadrado, além do trapézio, triângulo e retângulo. Professora 9: Conceitos como retas paralelas, concorrentes e diagonal. Pesquisadora: Encaixar o vértice inferior do canto esquerdo por dentro da dobra retangular acima. Professora 9: Pri, eu me perdi na dobra. Pesquisadora: Você conseguiu fazer a dobra anterior? Professora 9: Foi nessa dobra que eu me perdi, acho que confundi os lados.
--	--

	A pesquisadora repetiu novamente as dobras e a Professora 9 conseguiu realizar as dobras. Cena 2: Pesquisadora: Com essa última dobra realizada, qual (ais) figura (s) geométrica (s) se formou nessa sequência de dobras? Professora 11: Quadrado e triângulos Pesquisadora: Temos a formação da figura geométrica paralelogramo. - E quais conceitos geométricos estão contidos nessa formação? Professora 5: Retas paralelas, concorrentes e diagonal. Pesquisadora: Vira a face do origami que possui a abertura das boras para traz, e fique com o lado liso sem aberturas virado para vocês. Leve o vértice do canto inferior direito até o vértice do canto inferior esquerdo e vinca. Faça o mesmo procedimento na parte superior, leve o vértice do canto superior esquerdo até o vértice do canto superior direito e vinca. -Qual (ais) figura (s) geométrica (s) se formou nessa sequência de dobras? Professora 11: Quadrado e triângulo. -E quais conceitos geométricos estão contidos nessa formação? Professora 1: Diagonal, vértices e arestas. Pesquisadora: É só abrir essas duas últimas dobras e o módulo está pronto. Professora 8: Pri, eu perdi essa segunda dobra. A pesquisadora explicou novamente como fazer a dobra e a Professora 9 conseguiu realizá-la. Cena 3: Após o término da explicação desse primeiro módulo a pesquisadora perguntou aos professores se conseguiriam fazer a confecção dos outros 5 módulos sozinhos. Professora 6: Os meus módulos já estão quase prontos. Professora 9: Faz mais um módulo conosco. Professora 12: Pri, faz mais um conosco que já esqueci tudo. Episódio 4: A pesquisadora inicia novamente as dobras do módulo. Cena 1 Professora 1: O primeiro triangulozinho que você faz, tenho que começar pelo lado direito ou pelo lado esquerdo? Pesquisadora: Tanto faz, o importante é que o próximo triangulo esteja do lado oposto. Professora 1: Mas não vai dar diferença? Pesquisadora: Não, porque esses dois primeiros triângulos que fazemos, tem que estar em cantos opostos. Ao longo da confecção desse segundo módulo algumas professoras demonstraram bastante dificuldades em visualizar como deveriam realizar as dobras, principalmente quando se tratava de dobras em cantos opostos. Episódio 5: Encaixe dos módulos para a construção do cubo. Cena 1
--	--

	Pesquisadora: Vocês primeiramente pegarão dois módulos e a ponta triangular de um deve encaixar dentro da diagonal do quadrado entrando pela aresta que não possui ligação com a parte triangular do outro módulo. Professora 7: Legal, achei fácil. Pesquisadora: Vamos encaixar o próximo módulo. Professor 11: Espera um pouco.... Consegui. Pesquisadora: Vamos encaixar o próximo módulo. Vocês irão pegar um novo módulo e encaixar dentro da diagonal do quadrado entrando pela aresta que não possui ligação com o triângulo, ou seja, é o lado oposto de onde vocês realizaram o primeiro encaixe. Professora 8: Pri, faz novamente que não entendi. A pesquisadora repete o processo de encaixe e a Professora 8 consegue realizá-lo. Cena 2 Pesquisadora: Vamos pegar mais um módulo e encaixar em um dos módulos já encaixado seguindo o mesmo procedimento. Professora 5: Aí Pri, está muito difícil, acho que se estivéssemos com as mesmas cores que você está utilizando conseguiríamos entender melhor. Professora 6: Pri, se você conseguir entrar com seu celular e ficar com a câmera do celular e do computador será melhor, pois você filmaria com a câmera de trás do celular e dessa forma não ficaria espelhado, e provavelmente facilitaria nossa visualização. - O meu cubo deu certo, mas eu acho que não deu, pois tem uma face que ficou com duas cores ao invés das três. Cena 3 A pesquisadora liga a câmera do celular e começa a filmar a montagem do cubo por este, mas como não havia suporte para o celular o apoiou na tela do computador e teve dificuldades para enquadrar o que estava fazendo dentro do perímetro que a câmera cobria. Ao terminar a montagem do cubo, algumas participantes demonstraram não conseguir realizar a montagem do módulo, a pesquisadora combinou com eles que iria gravar um vídeo com a câmera focando apenas suas mãos na montagem do cubo e postou no <i>Google Sala de Aula</i>.
Pesquisadora	Ao longo da montagem desse origami foi possível perceber a dificuldade encontrada pelos professores participantes em conseguirem visualizar as dobras e consequentemente o passo-a-passo que se sucedia, como também a dificuldade com a imagem espelhada pelo computador. Isso provavelmente pode estar ligado a dificuldade de coordenação visual-motora, memória visual e discriminação visual.

Fonte: própria autora

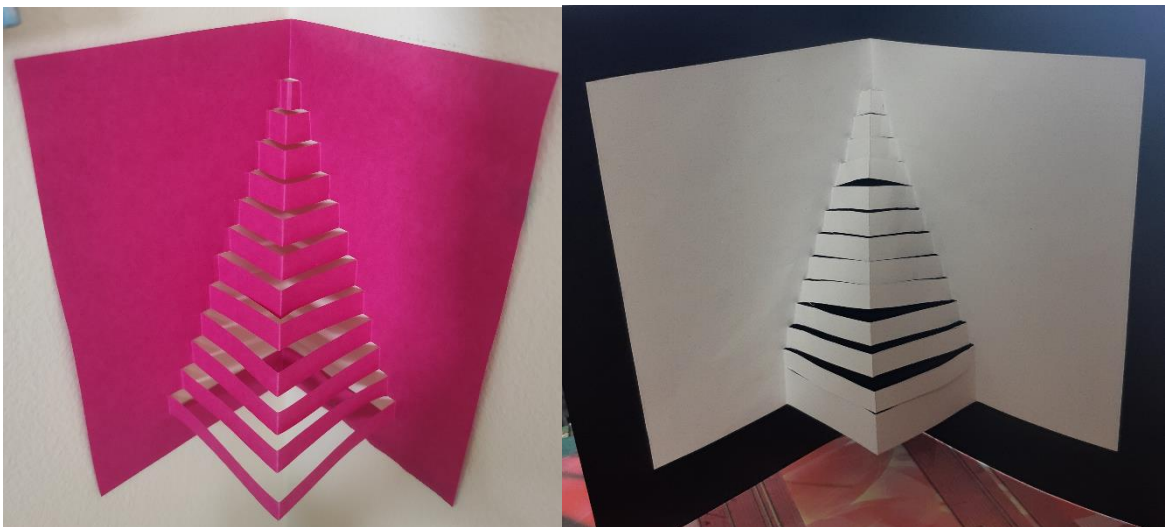
Segue abaixo imagens dos demais origamis desenvolvidos ao longo do curso:

Figura 26 - Tessellation



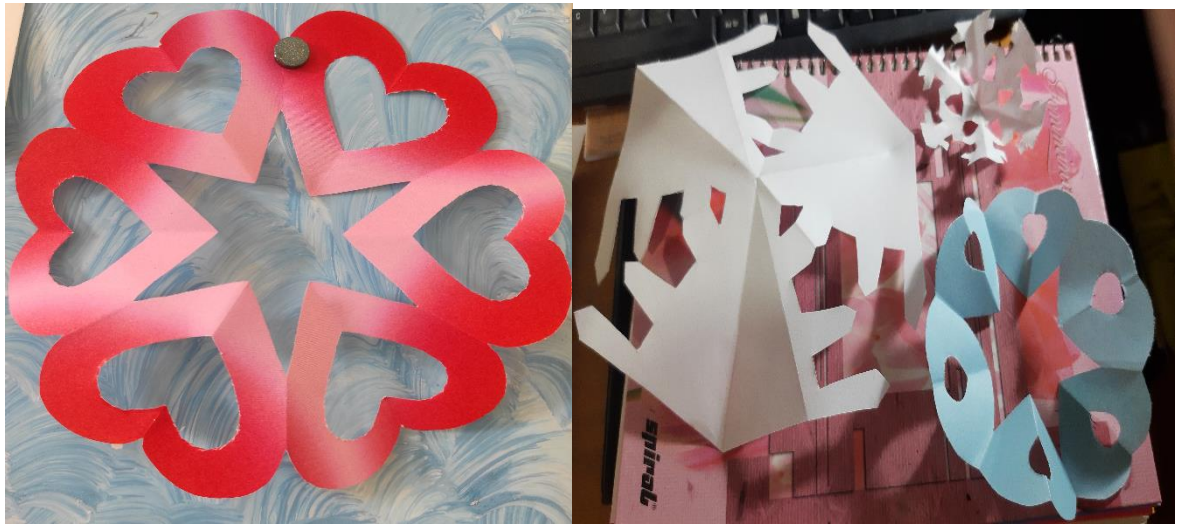
Fonte: Própria autora

Figura 27 - Kirigami 3D



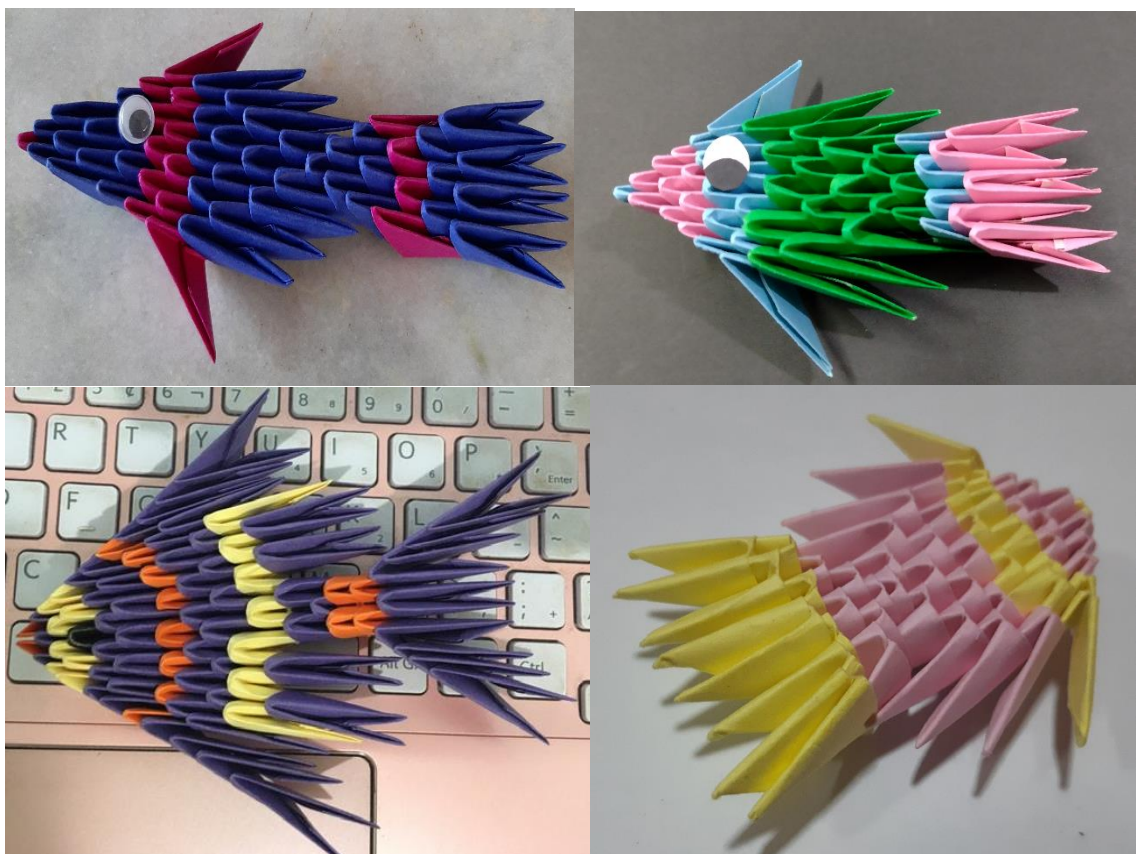
Fonte: própria autora

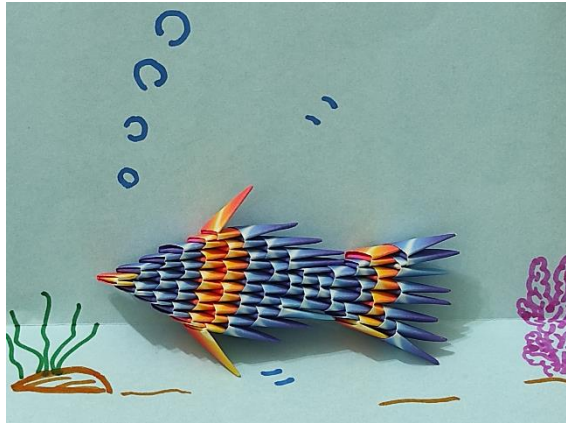
Figura 28 - Kirigami 2D



Fonte: Própria autora

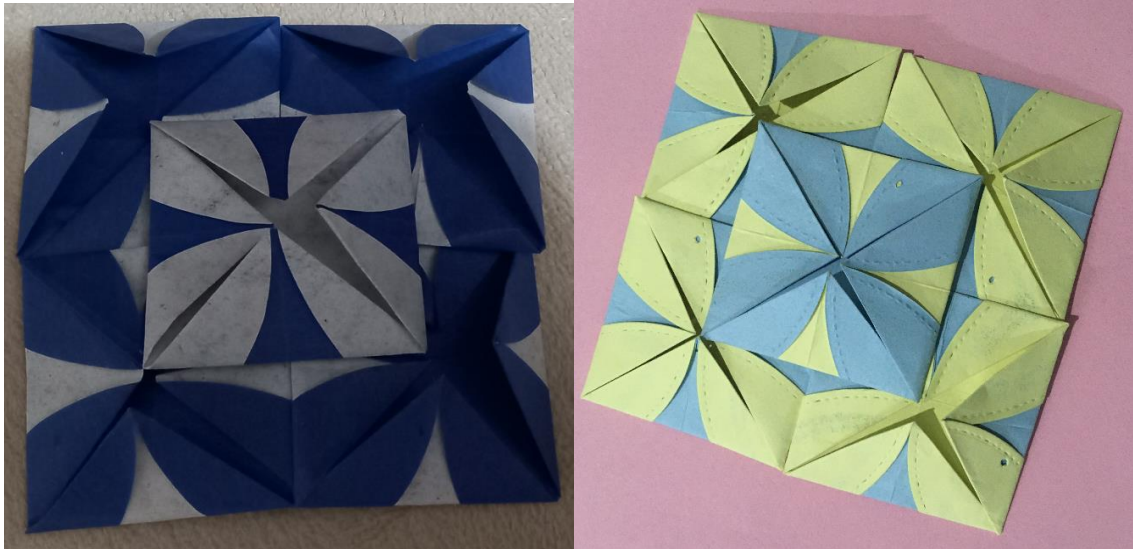
Figura 29 - Peixe





Fonte: Própria autora

Figura 30 - Colcha de retalhos 02



Fonte: Próprio autor

Figura 31 - Cesta 02



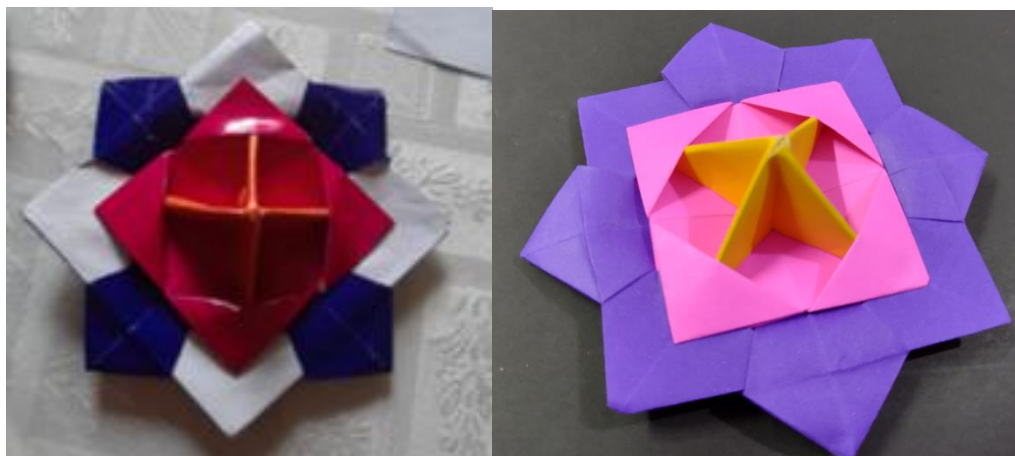
Fonte: Própria autora

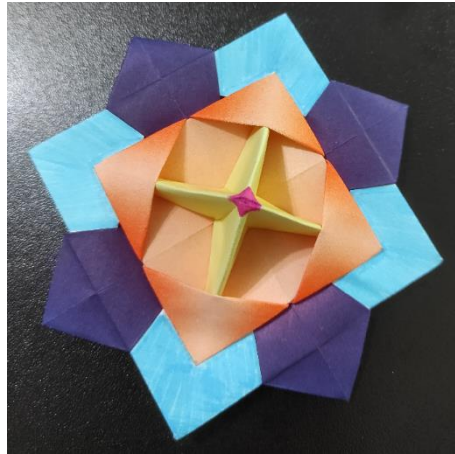
Figura 32 - Fantoche 03



Fonte: Própria autora

Figura 33 - Pião 02





Fonte: Própria autora

Após a descrição da aula síncrona do origami cubo e a apresentação de origamis confeccionados pelos alunos no decorrer do curso, a próxima subseção descreve a análise da primeira categoria *Aprendizagens que ocorreram durante as interações dos professores ao realizar as dobras: dificuldades e facilidades.*

4.1.1 Aprendizagens que ocorreram durante as interações dos professores ao realizar as dobras: dificuldades e facilidades.

Os episódios que constituem a categoria “*aprendizagens que ocorreram durante as interações dos professores ao realizar as dobras: dificuldades e facilidades*”, mostram que nós, professores, carregamos em nossa bagagem a dificuldade de compreender e abstrair a composição e decomposição de figuras e, que a prática do origami exige essa conversa entre o real e o abstrato. Como mostra Quintino e Junior (2020, p. 264), “a prática destas dobras permite o contato simultâneo com o real e o abstrato. O real é a simples folha de papel à sua frente e o abstrato é no que é possível transformá-la, que a princípio não parece sequer possível”.

O fato de não conseguirmos, por muitas vezes, relacionar o real com o abstrato associa-se com a dificuldade de ligar diferentes saberes, ou seja, não conseguimos traçar uma ponte entre o conhecimento adquirido no convívio social com o conhecimento ensinado no ambiente escolar que se utiliza do pensamento racional.

Nas falas descritas na subseção 4.1. Relato do desenvolvimento da aula origami Cubo: facilidades, dificuldades, identificação de figuras e conceitos geométricos, pode-se notar que durante as interações com as dobras realizadas nas diferentes técnicas, alguns professores utilizaram expressões como “não consigo fazer”, contudo, em alguns momentos faziam uso da linguagem matemática ao referir-se a forma que tomou a dobra fazendo o comparativo com figuras geométricas, como também a utilização de conceitos geométricos. “Ensinar conteúdos matemáticos através de dobraduras de papel, é para o professor uma maneira de ajudá-lo a articular os questionamentos frequentes dos alunos” (FLEISCHMANN, 2019, p.12).

Corroborando com a autora citada acima, Quintino e Junior (2020, p.258), diz:

Consideramos o origami uma forma de arte onde as relações com a matemática se dão naturalmente, mesmo que forma não intencional, possibilitando assim o desenvolvimento de competências relacionadas ao conhecimento matemático juntamente como desenvolvimento e exploração de potências artísticas do origami.

Ao analisar o *feedback* das participantes, é possível notar a interação que ocorreu entre elas ao longo das aulas síncronas, pois sempre havia alguém com alguma dica para colaborar com a colega para que esse alcance o entendimento de como realizar a dobra, sendo que essa interação se estendeu também entre professoras-pesquisadora. A partir dos episódios retirados do curso de formação chega-se à conclusão de que a visualização é um importante fator na geometria, pois é através dela que o aluno se torna capaz de perceber conceitos matemáticos e geométricos presentes nos objetos.

A geometria pode ser vista de diferentes níveis, segundo Costa (2000, p.157) “no nível mais elevado, a geometria é uma certa parte da matemática de certo modo axiomáticamente organizada. A nível mais baixo a geometria é essencialmente compreender o espaço em que a criança vive, respira e se move”. A partir dessa fala é possível compreender que a visualização se insere na geometria, pois ela permite que o ser humano consiga transitar entre o real e o abstrato, entre a mente e o concreto.

É possível compreender também que a geometria estabelece uma correspondência entre o que o indivíduo quer captar e a maneira como vai representar utilizando formas geométricas, ou seja, conforme Lima e Moisés (2002, p. 5):

A forma é captada pela visão – é o aspecto exterior do ser ou objeto que primeiro nos sensibiliza. Todas as coisas na natureza têm forma (...) a visão e a manipulação se combinam para formar a perspectiva, a sensibilidade, à profundidade, a decomposição, a composição e a medição.

Costa (2000), continua em seu texto citando Guzmán (1996, p.16), discorrendo que a “visualização em matemática constitui um aspecto importante da atividade matemática onde se atua sobre possíveis representações concretas enquanto se descobrem as relações abstractas que interessam ao matemático”. Com isso, é possível compreender que a visualização na matemática estabelece a capacidade do indivíduo de relacionar o que observa com conceitos e propriedades matemáticas.

A visualização contribui para a formação de conceitos geométricos, conforme indicam os estudos de Matos e Gordo (1993, p.13), pois, a visualização inclui “um conjunto de capacidades relacionadas com a forma como os alunos percebem o mundo que os rodeiam, e com sua capacidade de interpretar, modificar e antecipar transformações de objetos”.

A geometria nos permite não só compreender as formas geométricas como também entendermos o meio que nos cerca, pois ela estimula o pensamento visual, por isso a visualização é um processo importante na geometria, pois a partir de seu ensino que o indivíduo começa a interpretar e a fazer desenhos e a partir destes consegue mentalizar e a desenvolver em sua imaginação possíveis alterações nas formas geométricas estudadas. De Oliveira Settimy e Bairral (2020, p.192) dizem que:

A visualização se caracteriza como um processo de formação de imagens mentais que transita entre as representações 2D e 3D, sem haver prioridades entre uma delas. A formação de imagens mentais contribui para a compreensão matemática e não requer necessariamente a presença física do objeto em questão. Em outras palavras não é preciso que o objeto esteja ao alcance de nossa visão para ser visualizado.

Lorenzato em seu livro *Educação Infantil e percepção matemática* (2006), possui como tema no capítulo sete “O senso espacial ou a geometria das crianças” aponta que a geometria e a aquisição de conhecimento espacial deveriam ser aprendidas pelas crianças a partir da

seguinte ordem, 1º topologia: um polígono e um círculo são interpretados pelas crianças como representações de uma mesma figura; 2º projetivo: quando a criança começa a perceber que as formas e dimensões dos objetos dependem do ponto de vista de quem os observa; e 3º euclidiana onde há a percepção de que o espaço é constituído de objetos e do próprio observador, ambos móveis.

Assim como Lorenzato citando os estudos de Del Grand (1994), Matos e Gordo (1993) seguindo os estudos deste mesmo autor, listam seis habilidades que facilitam a percepção espacial, que são:

- 1- Discriminação visual: é a habilidade de perceber semelhanças e/ ou diferenças entre dois objetos tridimensionais ou entre duas figuras desenhadas;
- 2- Memória visual: é a habilidade de lembrar-se daquilo que não está mais sob sua vista;
- 3- Decomposição de campo: é a habilidade de isolar o campo visual em subpartes, ou seja, a focalização da parte no todo;
- 4- Conservação de forma e tamanho: é a habilidade de perceber que os objetos possuem propriedades invariantes;
- 5- Coordenação visual-motora: é a habilidade que permite realizar as ações de olhar e de agir ao mesmo tempo;
- 6- Equivalência por movimento: é a habilidade que permite identificar a equivalência entre duas figuras, desde que uma delas seja movimentada, sendo que esse movimento pode ser de três tipos: a) translação – quando todos os pontos da figura obedecem a uma mesma direção; b) rotação – quando a figura gira em torno de um ponto ou eixo; c) reflexão – quando ocorre imagem espelhada da figura.

Essas habilidades e capacidades apontadas por Lorenzato (2006), Matos e Gordo (1993), contribuíram para melhor compreensão da pesquisadora, principalmente no momento de desmontar e refazer o origami para realizar a análise desta categoria, no qual juntamente com os *feedbacks* dados pelos participantes do curso pode entender as dificuldades apontadas por eles.

Alguns retornos realizados durante as interações dos participantes do curso no momento em que realizavam as dobras dos origamis propostos, como por exemplo “não consegui fazer”, “não sei como fazer a dobrar”, “está difícil visualizar, pois a imagem está espelhada”, “não consigo entender a mudança da posição do vinco e dobra”, “É difícil para ver você. Eu não sei se é porque estou no celular”, etc. Todas essas respostas mostram uma dificuldade ou pouco desenvolvimento das habilidades de percepção visual como:

discriminação visual; memória visual; equivalência por movimento; Coordenação visual-motora e Decomposição de campo.

A falta de desenvolvimento dessas habilidades no decorrer do desenvolvimento desses participantes, acarretaram não somente dificuldade em compreender a geometria, mas também a dificuldade de fazer atividades que exigem o mínimo dessas habilidades, o que pode ocasionar maior objeção por parte desses participantes no uso de materiais diversificados na preparação de suas aulas e ao aplicá-las para seus estudantes. Conforme De Oliveira Settimy e Bairral (2020, p.192) “(...) para diminuir dificuldades em representar é preciso criar estímulos visando aprimorar a habilidade de visualizar, tanto para distinguir objetos bidimensionais de tridimensionais quanto para representá-los”.

Como o curso foi oferecido com aulas *on-line*, a primeira dificuldade enfrentada tanto pela pesquisadora quanto pelos alunos foi o lado espelhado, ou seja, a pesquisadora estava de frente para a tela explicando e realizando as dobras, mas os participantes por estarem no lado oposto possuíam outra visão do que estava acontecendo e devido a isso faziam a dobra errada ou não conseguiam dimensionar o que fazer. Neste caso, pode-se afirmar que a aprendizagem das dobras começou a ficar comprometida.

Outro problema ocorrido foi a qualidade da imagem, a câmera do *notebook* deixava a imagem com baixa qualidade, devido a isso a pesquisadora construiu um suporte com canos de PVC (policloreto de vinila) para utilizar o celular. Como a mesa que utilizava era de madeira escura e a iluminação do local era a de uma lâmpada comum a imagem continuava com baixa qualidade, devido a isso foi necessário providenciar um fundo branco e assim obteve uma melhora na qualidade da imagem.

Com esse problema da imagem, para que a aprendizagem relacionada à construção dos origamis não ficasse comprometida, uma das soluções encontradas foi marcar as dobras com canetas coloridas para melhor visualização.

Todos esses ajustes tiveram a contribuição dos participantes do curso que sugeriam em aula ou enviavam mensagens para a pesquisadora com dicas para tentar melhorar a qualidade das aulas virtuais. Mesmo assim, os professores mostravam bastante dificuldade para confeccionar o origami nesse tipo de aula e pediam que fossem enviados vídeos da confecção do origami, ou seja, além das aulas virtuais a pesquisadora passou a gravar vídeos de como fazer o origami, pois a imagem ficava mais próxima da mão e do papel e a visualização por parte dos integrantes era melhor.

Mas junto com a mudança do estilo de aula, de síncrona para assíncrona, os professores pediram para alterar o formato de entrega das atividades em que uma semana além de realizarem

o origami da técnica da semana entregaram em semanas alternadas uma atividade proposta pela pesquisadora e na semana seguinte uma de escolha deles.

A pesquisadora também aprendeu com o que foi apresentado pelas participantes do curso, pois fez uma reflexão sobre sua prática, a fim de modificá-la para proporcionar o aprendizado dos professores.

Nesse sentido, Tancredi (2009, p.15) em seu texto aponta que “um professor não pode ser passivo e se acomodar à realidade existente; precisa envolver-se na proposição de caminhos que levem à superação das possíveis dificuldades que os alunos, professores e escolas enfrenta, cotidianamente”.

Ao analisar as dificuldades e facilidades apresentadas pelos participantes do curso levamos em consideração como a trajetória escolar é importante para o aluno, como escreveu Moura, Araújo, Moretti, Panossian e Ribeiro (2010, p. 212) “entender a escola como o lugar social privilegiado para a apropriação de conhecimentos produzidos historicamente passa necessariamente por assumir que a ação do professor deve estar organizada intencionalmente para esse fim”.

A escola e os integrantes que a compõem devem entender que a escola não existe apenas para ensinar conteúdos, deve estar presente na cultura local ao qual pertence seus alunos e buscar uma ligação, a fim de proporcionar um aprendizado mais significativo.

Há de se chamar atenção para o fato de que o professor também possui um importante papel ao longo desse processo, isso por quê, o professor é responsável por apresentar o conteúdo aos seus alunos de uma maneira que se torne interessante a ele e dessa maneira faça com que tenha prazer em buscar e realizar novos aprendizados.

Levando em consideração todos os apontamentos nota-se que a geometria está presente na natureza, e a partir da observação que o homem faz da natureza e tenta representá-la, acaba por utilizar formas geométricas e conseqüentemente os conceitos existentes. O origami contribui para essa visualização, pois muitas de suas dobras têm como objeto final elementos presentes na natureza, e conseqüentemente ao fazer as dobras o indivíduo começa a perceber a relação natureza, meio ao qual se insere e a geometria, saindo do campo da decomposição 3D para composição 2D.

Na subseção seguinte realizou-se a análise da segunda categoria *Aprendizagens que consideram o reconhecimento de figuras geométricas na composição e decomposição do origami*.

4.1.2 Aprendizagens que consideram o reconhecimento de figuras geométricas na composição e decomposição do origami

A partir do momento que o ser-humano nasce vai desenvolvendo seu aprendizado, principalmente com relação à cultura ao qual está inserido. Conforme o indivíduo interage, toda a informação que recebe faz com que reelabore algum aprendizado já adquirido, ou se é um aprendizado novo, esse sofrerá processos de desconstrução e construções conforme se desenvolve mentalmente. Lima e Moisés (2002, p.8) apontam que:

com os sentidos do tato e da visão, percebemos os movimentos das formas naturais e criamos a geometria da natureza em seus elementos mais simples: o cubo, o paralelepípedo, a esfera, a pirâmide, o quadrado, o triângulo, a circunferência, o ponto, a reta, etc.

Para Leite, Leite e Prandi (2009, p.205) “nesse processo de interação humana, que produz cultura e transforma o homem em ser social a linguagem é o sistema simbólico fundamental de mediação entre os homens e entre esses e o mundo concreto”.

Ao longo do desenvolvimento do indivíduo, de sua socialização e o quanto a cultura deste entra em contato com diversas figuras geométricas, seja devido a estrutura do local que habita, ou pela confecção e interação com os brinquedos, ou por símbolos encontrados em diferentes situações com a finalidade de representar e passar algum significado, pode ser citado como exemplo: o brinquedo lego que utiliza diferentes formatos geométricos proporcionando a possibilidade de construção de diferentes objetos. Portanto, o origami, com suas dobras proporcionam a interação entre o indivíduo e as figuras formas geométricas.

Segundo Quintino e Junior (2020, p. 269):

A arte do origami inicia-se com uma folha de papel, na maioria das vezes quadrada, porém diversas peças de origami se originam de uma folha de papel em outro formato, geralmente um polígono regular. Uma forma geométrica regular é, portanto, o estágio inicial para a arte do origami, assim, aprender a obter estas formas é uma curiosa maneira de relacionar a Matemática com a arte do origami.

Esses mesmos autores continuam dizendo que a folha de papel utilizada para fazer o origami, em primeiro momento mesmo sendo um polígono regular pode não ser atrativo para os alunos, mas que a partir do momento que as dobras se iniciam e uma sucede a outra, a criatividade vai aguçando e conseqüentemente a possibilidade de transformação aumenta, com isso, é possível dizer que a cada nova dobra realizada a partir de uma base, há a transformação dessa figura por uma nova figura geométrica culminando no surgimento de inúmeras possibilidades na obtenção de figuras tanto na composição do origami, quanto em sua decomposição.

Com o retorno dado pelos participantes foi possível observar que a grande maioria dos professores ao longo das atividades tanto no momento da composição do origami, quanto no decorrer da decomposição do mesmo identificavam as figuras geométricas mais comuns que são os polígonos regulares que segundo a definição dada por Palma (2012, p.13) “polígono – figura plana e fechada com mais de três lados” como quadrado, triângulo, círculo, retângulo.

Conforme Rêgo, Rêgo e Júnior (2018, p.18) “na realização das dobraduras, os (as) estudantes familiarizam-se com formas geométricas, movimentos de transformação de forma e posição, e a observação de múltiplas linhas de simetria e formas dentro de uma mesma figura”.

O origami possibilita que o indivíduo participe da construção de um objeto, e que ao longo desse processo elabore “modelos mentais de diversos elementos geométricos, através da identificação, generalização de propriedades e do reconhecimento de padrões, em uma estrutura formal” (RÊGO, RÊGO E JÚNIOR, 2018, p.14).

A observação de figuras geométricas através de origamis, possibilita aos alunos a perceber não somente a presença dessas formas no objeto ao qual está desconstruindo e construindo, mas também a passar a percebê-los em outras peças ou ambientes aos quais possuem contato, ou seja, o indivíduo deixa de ter uma visão simplista de tal figura para percebê-la inserida dentro de outras figuras e formas, possibilitando a visualização não somente de figuras inscritas ou circunscritas, como também a relacionar com outros conceitos presentes dentro da geometria e da matemática.

A composição e decomposição de origamis, permite que os indivíduos tenham contato com figuras geométricas tridimensionais e bidimensionais. As figuras tridimensionais são os poliedros, pois são “figuras espaciais dotadas de várias faces. É exatamente isso o que essa palavra, de origem grega significa: poli quer dizer ‘muito’ e edro ‘face’, as faces do poliedro são polígonos” (IMENES, 1991, p.45).

A decomposição e composição de um origami, proporciona que o indivíduo estabeleça relações entre as figuras geométricas tridimensionais e bidimensionais, entre poliedro e polígono, como formatos e características como posição e tamanho.

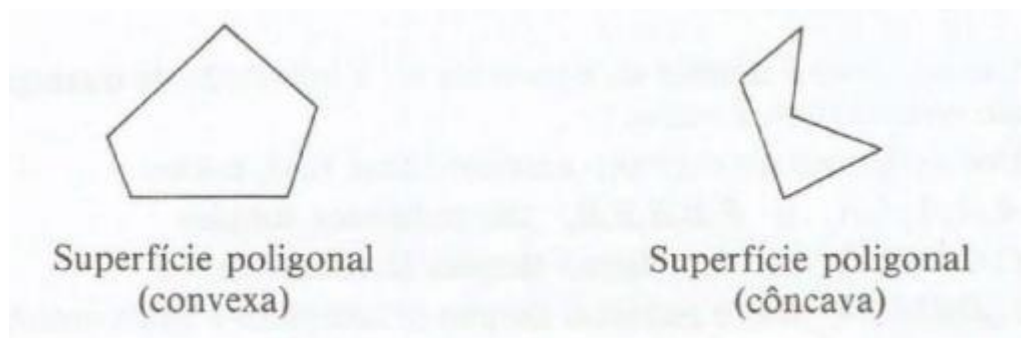
Segundo Dolce e Pompeo (1993, p. 134):

“Um polígono simples é um polígono convexo se, e somente se, a reta determinada por dois vértices consecutivos quaisquer deixa todos os demais $(n - 2)$ vértices num mesmo semiplano dos dois que ela determina. Se um polígono não é polígono convexo, diremos que é um polígono côncavo”

Para determinar se um polígono é considerado convexo ou não convexo/côncavo podemos analisar sua superfície, pois de acordo com o desenho de suas linhas, conforme o traçado de seus vértices, se algum desses vértices do polígono estiver voltado para o interior da

figura geométrica, essa será considerada não convexa, no qual se algum vértice estiver voltado para a parte interna do polígono ele não será convexo, ou se os ângulos internos forem inferiores a 180° será um polígono convexo, contudo se o polígono possuir um ou mais ângulos internos maior que 180° será um polígono não convexo/côncavo. Conforme Figura 34 abaixo:

Figura 34 - Polígono convexo e não convexo



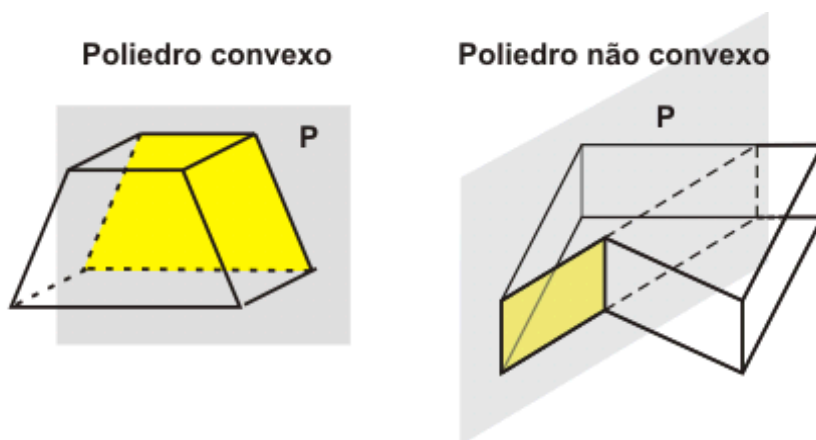
Fonte: DOLCE e POMPEO (1993, p.134)

Para determinar se um poliedro é convexo ou não convexo segundo Dolce e Pompeu (1995, p. 123)

Consideremos um número finito n ($n \geq 4$) de polígonos planos convexos (ou regiões poligonais convexas) tais que: a) dois polígonos não estão no mesmo plano, b) cada lado do polígono é comum a dois e somente dois polígonos c) o plano de cada polígono deixa os demais polígonos no mesmo semi-espço.

Cada um desses n semi-espços possuem origem no plano de um polígono, sendo que a interseção destes é denominado poliedro convexo, por possuir faces que são polígonos convexas, arestas que são os lados do polígono e vértices que são os vértices do polígono. Portanto, pode-se considerar um poliedro não convexo se um plano de uma face divide o poliedro em duas ou mais partes, como é possível observar na Figura 35:

Figura 35 - Poliedro convexo e não convexo/côncavo



Fonte: <https://www.alfaconnection.pro.br/matematica/geometria/poliedros/poliedros/>

Rêgo, Rêgo e Júnior (2018, p.19) dizem que o origami permite o desenvolvimento de atividades voltadas para o:

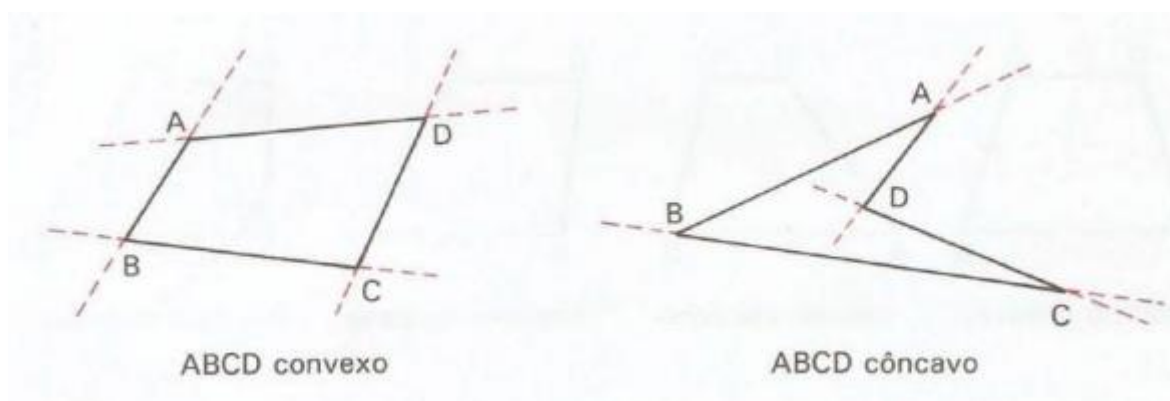
Desenvolvimento da percepção e discriminação de relações planas e espaciais: essenciais na construção de conceitos e na resolução de inúmeros problemas matemáticos, a percepção geométrica plana e espacial, bem como a capacidade de estabelecer relações entre elementos geométricos planos e espaciais, têm seu desenvolvimento estimulado com a prática das dobraduras. Ações como observar, compor, decompor, transformar, representar e comunicar são facilitadas com o desenvolvimento de atividades geométricas envolvendo o origami.

O origami cubo, ao ser observado pelos participantes do curso, proporcionou que os mesmos pudessem relacioná-lo com diferentes figuras geométricas, sendo que as primeiras figuras que observaram na composição do cubo foram “quadrado, triângulo e losango”.

Conforme Dolce e Pompeo (1993, p.101) definem o retângulo como “um quadrilátero plano convexo é um retângulo se, e somente se, possui quatro ângulos congruentes”, e o losango é definido como “um quadrilátero plano convexo é um losango se, e somente se, possui os quatro lados congruentes” e concluem com a definição do quadrado “Um quadrilátero plano convexo é um quadrado se, e somente se, possuir quatro ângulos congruentes e os quatro lados congruentes”.

Quadrilátero é todo polígono que possui quatro lados, formado por quatro pontos distintos contidos num mesmo plano, no qual três destes pontos não são colineares compondo segmentos de retas que se interceptam apenas nas extremidades. Um quadrilátero pode ser denominado como convexo e não convexo/côncavo, ou seja, caso algum vértice seja voltado para a parte interna do polígono ele não será convexo, ou se os ângulos internos forem inferiores a 180° será um quadrilátero convexo, contudo se o quadrilátero possuir um ou mais ângulos internos maior que 180° será um quadrilátero não convexo/côncavo. Isso pode ser observado na Figura 36:

Figura 36 - Quadrilátero convexo e não convexo/côncavo



Fonte: Dolce e Pompeo (1993, p. 99)

A partir das definições dadas por Dolce e Pompeo (1993) o quadrado, o retângulo e o losango são um paralelogramo, pois conforme os mesmos autores o paralelogramo é classificado como “um quadrilátero plano convexo é um paralelogramo se, e somente se, possui

lados opostos paralelos” (p.100). Esses autores concluem que “todo o quadrado é um retângulo e um losango” (p.110).

Outras duas figuras geométricas apontadas pelos participantes no decorrer da decomposição do cubo que foram: o triângulo classificado como “triângulo equilátero se, e somente se, tem três lados congruentes; isósceles se, e somente se, tem dois lados congruentes; escalenos se, e somente se, dois quaisquer lados não são congruentes” (DOLCE E POMPEU, 1993, p.37), e o trapézio que pode ser classificado como isósceles os ângulos de cada base do trapézio isósceles são congruentes, trapézio retângulo “possui dois ângulos retos e o trapézio escaleno que tem todos os lados com medidas diferentes.

A cada momento da decomposição dos origamis os participantes conseguiam observar a formação de novas figuras geométricas, e o movimento inverso também ocorria, pois a durante a composição do origami a cada nova dobra realizada era possível observar o surgimento de diferentes figuras geométricas e consequentemente como a união destas formavam uma única figura. Segundo Lima e Moisés (2002, p. 25):

Os sólidos estão no espaço, fazem parte da natureza objetiva. Para conhecê-los, precisamos transformá-los em pensamento, em natureza subjetiva. O registro, a representação no papel, é um passo fundamental para podermos nos apropriar subjetivamente das formas do espaço. Chamamos esse movimento de transferir o sólido do espaço para o papel de planificação.

O origami torna o ensino da matemática mais dinâmico ao possibilitar que o professor utilize o material concreto para ensinar o abstrato, tornando mais claro e permitindo a visualização de diferentes conceitos geométricos aos estudantes, principalmente no que tange a formas geométricas, ao mostrar ser possível a decomposição de uma única figura em várias figuras geométricas para solucionar um problema, como também o inverso, a partir da união de diferentes figuras geométricas há a possibilidade de se obter outra, pode-se citar como exemplo o tijolo que é a decomposição de uma pedra menor para poder ser transportados, mas que com sua união é possível obter diferentes tipos de construções.

Na próxima subseção foi realizada a análise da terceira categoria *Aprendizagens que ocorreram durante o reconhecimento de conceitos geométricos na composição e decomposição do origami*.

4.1.3 Aprendizagens que ocorreram durante o reconhecimento de conceitos geométricos na composição e decomposição do origami.

O ensino da geometria deve possuir ligação desde seu início com o ambiente ao qual o indivíduo está inserido, pois as primeiras noções geométricas exploradas são as espaciais por fazer parte do universo exploratório da criança, como, descobrir o que há nos cômodos de sua casa, ou no jardim da praça, ou coisas que observa e pode manusear que estão ao seu alcance ou próximo deste.

Lorenzato (2006, p. 43) diz que “O grande objetivo da geometria é fazer com que a criança passe do espaço vivenciado para o espaço pensado”. O autor mostra que inicialmente a criança deve observar, manipular, decompor e montar, para depois racionalizar, ou seja, primeiro manipula objetos concretos para depois abstrair suas relações.

As respostas dadas pelos participantes ao serem questionados sobre quais conceitos geométricos conseguiram observar tanto na decomposição quanto na composição do origami foram: “diagonal”, “bissetriz”, “retas paralelas”, “retas perpendiculares”, “retas concorrentes”, “vértice”, “arestas”, “face”, “mediatriz”, “segmento de reta” etc.

Ao longo do curso a partir do momento que os professores passaram a confeccionar os origamis e a analisar a composição e decomposição, começaram a se apropriar dos conceitos básicos da geometria como: figuras geométricas; transformação de figuras; figuras planas; diagonal; linha reta; retas perpendiculares; retas paralelas; transversal; vértice; arestas; segmentos; faces; ângulo; bissetriz; raio; polígonos – que pode ser classificado como convexo ou não-convexo; poliedros – que pode ser classificado como convexo ou não-convexo. A identificação destes ocorria de maneira natural, ou seja, os participantes obtiveram uma aprendizagem efetiva.

Segundo Lima e Moisés (2002, p.16) Euclides que viveu nos séculos IV e III a.C. “partindo da observação e análise do espaço, ele chegou aos termos geométricos que não são definidos, mas intuídos, conhecidos por suas propriedades, ou seja, o ponto a reta e o plano, chamados de conceitos primitivos”. Levando em consideração tal observação, e o desenvolvimento dos participantes ao longo do curso, mostrou que o ensino da geometria se utilizando de recursos lúdicos, faz com que a percepção de análise de conhecimentos geométricos passe a ser intuitiva após apropriação desses conceitos.

No ensino da geometria tradicional existe o hábito de partir dos objetos geométricos considerados mais elementares e ficar durante muito tempo, a listar nomes, propriedades e relações entre esses objetos. Para muitos alunos a geometria não passa de pontos, retas, posições relativas das retas, ângulos, tipos de ângulos, triângulos, quadriláteros e etc...De acordo com Veloso(1999), não há geometria sem pontos,

retas, e planos, porém, há que inventar uma nova abordagem do ensino da geometria, tomando como premissa que os dois pilares em que assenta a aprendizagem das matemática são “a experiência matemática e a reflexão sobre essas experiências” e portanto devem ser valorizadas as atividades de exploração e de investigação. (LANNER de MOURA et al, p.2)³

A aprendizagem dos conceitos geométricos permite que o indivíduo consiga uma melhor visualização da realidade ao qual se insere, como também a representar, interpretar e transformar objetos ou a solucionar situações problemas. Esse aprendizado, favorece a aquisição da linguagem matemática e conseqüentemente “a geometria é a matematização do espaço para a numeração dos movimentos das formas” (LIMA e MOISÉS, 2002, p. 2)

Corroborando com a fala acima, Lorenzato (1995, p.5), diz que:

(...) sem estudar Geometria as pessoas não desenvolvem o pensar geométrico ou o raciocínio visual e, sem essa habilidade, elas dificilmente conseguirão resolver as situações de vida que forem geometrizadas; também não poderão se utilizar da Geometria como fator altamente facilitador para a compreensão e resolução de questões de outras áreas de conhecimento humano.

O origami com suas dobras, composição e decomposição proporcionam o desenvolvimento do pensar geométrico, pois o origami se torna uma ferramenta de ensino que parte do concreto para o abstrato, tornando-se um objeto facilitador da aprendizagem de conceitos geométricos por fazer o origamista estar em constante contato com a linguagem geométrica e matemática. Esse processo, faz com que o indivíduo consiga enxergar que a geometria se faz presente no dia a dia, e que ela está presente constantemente em nossas vidas.

Uma ação, ao se converter em uma operação, reduz-se, por assim dizer, na posição que ela ocupa na estrutura geral da atividade, mas tal não significa que ela seja simplificada. Ao tornar-se uma operação, ela sai do círculo dos processos conscientes, mas retém os traços gerais de um processo consciente e, a qualquer momento, por exemplo, com uma dificuldade, pode tornar-se novamente consciente. (VIGOTSKI, LURIA, LEONTIEV, 2010, p.80)

As utilizações dos conceitos geométricos para a realização das dobras do origami são importantes, pois o mínimo de erro cometido ao dobrar o papel pode prejudicar não somente o resultado final, mas também a conclusão do objeto desejado.

Esse fato pode ser notado na confecção do origami cubo. Ao iniciar o módulo do origami cubo, primeiramente, foi preciso uma folha no formato da figura geométrica quadrado que teve que ser dobrado ao meio formando uma linha central dividindo o quadrado em dois retângulos iguais, após essa dobra precisou dobrar os lados opostos até essa linha central e desdobrar

³Apostila elaborada por: Profa. Dra. Anna Regina Lanner de Moura; Prof. Dr. Manoel Oriosvaldo de Moura; Domicio Magalhães Maciel; Erica Moreira Ferreira, Fabiana Fiorezi de Marco, Maria do Carmo de Sousa, Micheline Kanaan, Perci Moreira; Luci Mara Gotardo Gonçalves; Heloisa Helena Saviani; Marilac Nogueira e Maria do Carmo Pereira da Silva tendo como referências os textos de Luciano Castro Lima & Mário Takazaki & Roberto P. Moisés.(formato digital, acervo próprio).

obtendo três retas paralelas definidas, Segundo Dolce e Pompeu (1993, p.61) “duas retas são *paralelas* (símbolo: //) se, e somente se, são coincidentes (iguais) ou são coplanares e não possuem nenhum ponto em comum”, portanto se o origamista erra em alguma dessas dobras provavelmente a dobra que se sucedeu já não seria executada corretamente.

Ao continuar a confecção do módulo do origami cubo a próxima dobra realizada foi dobrar o vértice (definido como ponto de encontro de duas retas ou lados) inferior direito ao ponto médio (definido como o ponto que separa o segmento em duas partes com medidas iguais), repetir essa dobra com o vértice superior esquerdo, teve-se a formação da figura de um paralelogramo.

Essa dobra foi desfeita para a realização do próximo passo, e ao desfazê-la surgiu a figura geométrica de dois triângulos retângulos e isósceles segundo a definição de Dolce e Pompeu (1993, p. 38) o triângulo se classifica como “*retângulo* se, e somente se, tem um ângulo reto” esses autores ainda definem um triângulo “*isósceles* se, e somente se, têm dois lados congruentes” (p.37). Portanto, se algumas das dobras anteriores foram realizadas de forma errônea dificilmente é possível chegar na formação desses triângulos.

A etapa seguinte constituiu em desdobrar a aba superior e dobrar o vértice inferior direito para debaixo dessa aba, ou seja, o vinco que se formou na dobra anterior que culminou na formação do triângulo retângulo sendo esse vinco a hipotenusa (lado do triângulo retângulo oposto ao ângulo reto) desse triângulo, formou o novo lado do trapézio retângulo obtido, conforme a definição de Dolce e Pompeu (1993, p.100) “trapézio retângulo (ou bi-retângulo) é um trapézio que tem dois ângulos retos”. Em seguida, levantou levemente a aba inferior e levou o vértice superior esquerdo sob ela.

Para finalizar a confecção do módulo era importante dobrar para dentro o triângulo isósceles que se formou na extremidade da aba superior e na extremidade da aba inferior, obtendo como resultado final a figura geométrica de um paralelogramo.

Posteriormente, virou a frente do paralelogramo para baixo e levou seu vértice superior esquerdo até seu vértice superior direito, vincou e desdobrou, depois levou seu vértice inferior direito até o vértice inferior esquerdo, vincou e desdobrou, formando nas extremidades do paralelogramo dois triângulos isósceles de ângulo reto e em seu centro a figura geométrica quadrado que continha duas diagonais (diagonal são segmentos de reta que ligam dois vértices não consecutivos de um polígono) formando retas concorrentes. Segundo Dolce e Pompeu (1993, p. 4) “duas retas são *concorrentes* se, e somente se, elas têm um único ponto em comum”, sendo os vãos formados pelas retas concorrentes onde se realizou o encaixe dos módulos para a formação do cubo.

Essas duas retas concorrentes, dividiram o quadrado do paralelogramo em dois triângulos isósceles grandes ou em quatro triângulos isósceles pequenos, pois acabaram por fazer o papel de bissetriz nos triângulos isósceles maior, segundo Dolce e Pompeu (1993, p. 44) “bissetriz interna de um triângulo é o segmento, com extremidades num vértice e no lado oposto, que divide o ângulo desse vértice em dois ângulos congruentes”.

Ao fazer um origami e ao realizar as dobras destes, o sujeito acaba por se familiarizar com as formas e figuras geométricas, e passa a compreender as transformações que uma figura plana ou tridimensional sofre durante a composição e a decomposição, além de notar a mudança de posição, observar a formação de múltiplas linhas em diferentes posições tendo contato com diferentes conceitos geométricos, construindo com significados suas aprendizagens.

Para Sousa (2014, p.69) “faz-se necessário criar práticas pedagógicas particulares onde os indivíduos possam refletir sobre a produção dos conceitos cotidianos e suas relações, coincidências ou não coincidências com os conceitos matemáticos”. O origami possibilita o desenvolvimento de habilidades e de aprendizados geométricos e da linguagem matemática, no qual possibilita ao indivíduo transferir essa aprendizagem para seu cotidiano.

As interações que ocorreram ao longo do curso entre as professoras e os origamis ao realizarem as dobras permitiram diretamente o contato delas com conceitos geométricos como arestas, vértices, linhas paralelas, diagonais etc. e o contato com formas geométricas quadrado, círculo, triângulo etc. sendo essas bidimensional ou tridimensional. Esse contato direto com o origami proporciona a abstração e internalização dos conhecimentos adquiridos a partir de nexos conceituais: composição e decomposição de figuras.

Os nexos conceituais que fundamentam os conceitos contêm a lógica, a história, as abstrações, as formalizações do pensar humano no processo de constituir-se humano pelo conhecimento. Definimos nexo conceitual como o elo existente entre as formas de pensar o conceito, que não coincidem, necessariamente, com as diferentes linguagens do conceito. (SOUSA, 2014, p. 65).

Durante o processo de composição dos origamis que englobavam diferentes técnicas, os participantes relataram dificuldades ao realizar dobras, principalmente se a base para a confecção do origami fosse pequena, e que o erro mínimo ao dobrar impossibilitava a continuação das dobras e conseqüentemente a concluir o origami e devido a isso, era preciso jogar fora a folha de papel que estava utilizando e a começar as dobras novamente em uma nova folha.

Portanto, é preciso “transformar a teoria em prática e a prática em teoria” (Tancredi, 2009, p.16) e foi a intenção que a pesquisadora teve ao elaborar esse curso de formação, fazer com que as professoras tivessem contato com alguns conceitos geométricos ao confeccionar

origamis, e ao fazer o inverso também, pois ao desenvolver o origami os professores entrariam em contato com diversos conceitos geométricos e consequentemente incorporaram essa linguagem, tornando um facilitador para solucionar problemas matemáticos, como também começar a apresentá-las aos seus alunos.

Ao unificar as três categorias propostas foi possível perceber que se buscou com o curso oferecido a aprendizagem efetiva de conceitos presentes na geometria, que por muitas vezes são deixados de lado, pois as pessoas encaram como algo difícil e não percebem a facilidade de adquirirem tais conhecimentos por estarem presentes em tudo. Essas categorias mostram as dificuldades que temos em visualizar e consequentemente em relacionar o real com o abstrato, como de fato é importante treinar nosso olhar e transformar os conhecimentos adquiridos ao longo de nossas vidas em conhecimentos científicos.

Tais categorias mostraram como isso se faz possível e como o origami contribui com essa transformação, pois o origami ajuda a treinar nosso olhar, como também relacionar e conduzir a compreensão de cada conceito geométrico e figuras geométrica a cada processo de dobra para se obter um resultado final perfeito.

A relação que o sujeito estabelece entre o origami e os conceitos geométricos leva-o ao seu desenvolvimento cognitivo, ou seja, o ato do aprendizado de um origami proporciona ao indivíduo que ao longo desse processo adquira novos conhecimentos alterando toda sua estrutura cognitiva modificando o conhecimento já adquirido, no qual consegue perceber a possibilidade de utilizar tal conhecimento em diversas situações tornando uma aprendizagem efetiva.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente estudo teve como objetivo analisar as aprendizagens de conceitos geométricos por professores de educação infantil tendo o origami como material lúdico e didático e para tal buscou embasamento na teoria histórico-cultural para responder à questão de pesquisa: quais são as aprendizagens de professores da educação infantil sobre conceitos geométricos quando utilizam o origami no contexto de um curso ministrado de forma *on-line*?

O aporte teórico fundamentou-se em autores diversos ainda que façam parte de outra escola teórica diferente da teoria histórico-cultural como Fleischmann (2019), Fiorentini e Lorenzato (2006), Braz, Moraes, Alves e Vieira (2019), Quintino e Junior (2020), Sousa (2014), Leite, Leite, Prandi (2009), Sforzi (2004), Rêgo, Rêgo e Junior (2018), Monteiro (2008) e Palma (2012), entre outros, para que pudéssemos compreender como ocorre as aprendizagens de conceitos geométricos com a utilização do origami.

Antes de abordar como se deu as aprendizagens de conceitos geométricos ao utilizar o origami, faço aqui uma retomada do meu memorial, pois o mestrado no decorrer desses dois anos teve grande influência na minha prática pedagógica, pois através das disciplinas estudadas, dos textos lidos para estas disciplinas como também para a elaboração desta dissertação impactaram significativamente não só na minha prática pedagógica como também no olhar que tenho para meus alunos no momento do desenvolvimento de suas aprendizagens.

A estudar a teoria histórico-cultural para fundamentar essa dissertação me proporcionou uma série de aprendizados que como devo observar e como devo buscar que meus alunos obtenham de fato a aprendizagem efetiva do que lhe é ensinado, e isso foi levado ao curso ministrado para formação continuada de professores focado no aprendizado de conceitos geométricos, como já foi relatado em outras seções e com um breve aprofundamento nesta seção.

Para respondermos o questionamento gerado, elaboramos um curso de formação continuada para professores de educação infantil, planejado para que, ao longo de seu desenvolvimento, os participantes se apropriaram de conhecimentos geométricos como vértice, arestas, retas etc. e do reconhecimento de figuras geométricas bidimensionais e tridimensionais.

Ao longo do curso foi notável as interações entre os cursistas, elas buscavam auxiliar uma a outra, mesmo estando em um curso *on-line*, essa interação também foi possível de ser presenciada pelo grupo de WhatsApp, onde os participantes também postaram algumas fotos de atividades realizadas como também sugestões de origamis para serem desenvolvidas com os alunos em sala de aula.

A pesquisadora no decorrer do curso amadureceu em seu processo enquanto docente, conforme os professores participantes do curso apresentavam dificuldades sendo estas não somente no momento em fazer o origami, mas também em conseguir visualizar todo o passo a passo do origami via aula *on-line*, fazendo com que ela buscasse soluções para tentar sanar tais dificuldades, além de receber sugestões dos professores e tentar colocá-las em prática.

Este fato, permitiu com que a pesquisadora tivesse aprendizagens relacionadas a como escutar e entender as dificuldades apresentadas pelos cursistas, e, a buscar soluções para melhorar a compreensão do que era ensinado por parte destes. Ao mesmo tempo, os professores aprendiam que uma aula, no formato remoto, ainda que bem preparada, pode ter problemas durante o seu desenvolvimento.

Nesse sentido, tanto a pesquisadora, quanto os professores estavam aprendendo a planejar aulas síncronas, de conteúdos geométricos, a partir do origami, no formato remoto.

Devido às aprendizagens ocorridas sobre o planejamento, a pesquisadora conversou com os integrantes do curso e ficou decidido não ter mais aula síncrona. Dessa forma, a partir daquele momento, a pesquisadora passaria a gravar os vídeos e postá-los no *Google Sala de Aula*, a cada semana seria postado uma técnica programada a ser desenvolvida em aulas assíncronas.

Desta forma, percebemos a importância dos materiais pedagógicos como mediadores do ensino, pois o professor ao preparar e organizar sua aula, utiliza estes elementos e faz com que o aluno ao desenvolver a atividade proposta em sala de aula consiga fazer a ligação entre o conhecimento que a criança traz consigo de seu meio social com o conhecimento sistematizado escolar, possibilitando a apropriação da forma organizada dos conhecimentos matemáticos. Portanto, o origami, torna-se um material e instrumento mediador, que ao ser utilizado em sala de aula proporciona a aprendizagem.

A aprendizagem adquirida pelas professoras ao longo do curso pode propiciar que elas consigam estabelecer organizações do ensino com o origami, e consequentemente proporcionar aos seus alunos a apropriação sistematizada de conceitos geométricos ao utilizar o origami como atividade principal.

Levando em consideração as respostas obtidas dos origamis desenvolvidos seja via aula *on-line* ou por respostas obtidas via *Google Forms*, foi possível notar que os professores conseguiram se apropriar de aprendizados de conceitos geométricos, pois ao serem indagados sobre quais conceitos poderiam ser estudados de acordo com cada dobra realizada conseguiam responder, sendo que alguns falaram que se estavam com dúvidas pesquisavam para saber a suas respostas eram corretas.

Após o término do curso, uma das inquietações vivenciadas pela pesquisadora foi a estrutura elaborada para o curso de formação continuada, pois a princípio iniciou com um origami tridimensional que considerava fácil de realizar devido às quantidades de dobras ser pouca, mas que ao desenvolver com os professores e perceber a dificuldade enfrentada por estes, chegou à conclusão que estruturou o curso levando em consideração o seu conhecimento de origami, ou seja, inconscientemente acreditou que os inscritos teriam a mesma habilidade que ela para realizar as dobras e compreender como realizar cada passo-a-passo.

Devido a essas inquietações e reflexões a pesquisadora chegou ao entendimento, o que houve foi a dificuldade de compor e decompor o origami, os professores não conseguiam visualizar as instruções que lhes eram fornecidas, e isso poderia ser uma dificuldade em imaginar e de transformar o real em abstrato, transformar a folha de papel em um objeto final, desta maneira a estrutura do curso seria diferente, iniciaria com origamis bidimensionais e com poucas dobras por ser de fácil abstração para os professores com o decorrer das aulas aumentaria a dificuldade dos origamis a serem feitos de acordo com a quantidade de dobras e finalizaria com origamis tridimensionais mesmo sendo em módulo com dobras mais fáceis

Inicialmente essa pesquisa seria desenvolvida diretamente com as crianças da educação infantil com as quais a pesquisadora lecionava, entretanto vivenciamos um momento de muitos medos e conflitos devido a pandemia de COVID-19, o que levou a troca do público-alvo desta pesquisa que saiu das crianças e focou na formação de professores.

A mudança do público-alvo foi algo muito desafiador, pois fez com que a pesquisadora saísse da zona de conforto e fosse para algo que antes nunca havia desenvolvido. E juntamente com esse fato foi necessário muito empenho para encontrar os textos que iam ao encontro do que estava sendo estudado.

As leituras desses textos fizeram com que não somente buscasse contribuir com apropriação do conhecimento por parte de nós professores, como também o ato de conseguir utilizá-lo em nossa prática pedagógica, mediar e utilizar o conhecimento que cada aluno leva para a escola adquirido em seu ambiente social, mas também tornar esse conhecimento sistematizado, ou seja, deixar de ser um conhecimento social para se tornar um conhecimento teórico.

Os textos levaram a pesquisadora à uma profunda reflexão de sua atuação enquanto professora não somente do curso que ministrou, mas também uma reflexão sobre sua atuação em sala de aula, o quão é importante perceber através das falas e comportamentos emitidos pelas crianças o que e como desenvolver os conteúdos pedagógicos dentro da sala de aula, além disso o aprendizado pode ser proporcionado e adquirido por ambos professor-aluno.

A aprendizagem para a teoria histórico-cultural deve se iniciar com o conhecimento adquirido a partir da elaboração de uma atividade principal que leva o estudante ao entendimento, consequentemente a compreensão de que o conhecimento teórico e sistematizado se faz presente em seu dia a dia e em seu cotidiano o que facilita a apropriação tanto da linguagem como do conceito.

Destacamos, a importância dos cursos de formação continuada, pois propiciam que os professores se apropriem de conhecimentos adquiridos tanto em seu convívio social como também os conhecimentos não tiveram o devido aprendizado em sua trajetória escolar, a realização de tais cursos de formação contribuiu para novas experiências vivenciadas por nós professores e possíveis reflexões que abarcam nossa prática pedagógica.

Portanto, nossa intenção é que, tal material elaborado para auxiliar a apropriação de conhecimento de conceitos geométricos, no caso o curso de formação continuada, possa ser realizado mais vezes para que mais professores consigam a aprendizagem desejada e consequentemente acabe por auxiliar em sua prática pedagógica.

Ao levar em consideração o que foi exposto no decorrer dessa dissertação chega-se à conclusão que é importantíssimo continuar e aprofundar os estudos embasados na teoria histórico-cultural tendo como foco a formação continuada de professores com a utilização de instrumentos tecnológicos sendo estes instrumentos computadores, celulares e outros equipamentos como também plataformas de ensino.

Consequentemente, outro assunto que pode e deve ser estudado considero muito delicado e de extrema importância que é a dificuldade que os professores possuem em expor suas opiniões ou demonstrar seus conhecimentos ao estarem na posição de estudantes, é preciso buscar entender o real motivo de apresentarem essas dificuldades, sendo que nós, professores somos seres humanos e passíveis de erros, e devemos aprender a conviver com isso, pois todo trabalhador possui momentos de sucesso e fracasso em suas atividades, sendo que, tanto o sucesso quanto o fracasso fazem parte de qualquer tarefa desenvolvida, mesmo que seja pensada e elaborada para obter sucesso em algum momento pode algo dar errado. O mesmo ocorre conosco em sala de aula, ou seja, a nossa profissão também faz parte dessa natureza.

O medo de errar e de fracassar deve ser algo a ser trabalhado entre os professores, pois é a partir da busca para solucionar esse erro ou situação problema que aguçamos nossa criatividade. É válido ressaltar que nenhuma pessoa busca o erro ou fracasso, mas é importante permitir que isto aconteça, pois significa que o indivíduo deixou sua criatividade aflorar e busca novas estratégias para obter um resultado final consistente, no nosso caso que o aluno consiga de fato um aprendizado efetivo.

Nós, professores, precisamos entender que não devemos ter medo de errar e sim buscar a aprender com nossos erros, devemos permitir que nossos alunos contribuam na busca por solução e consequentemente se abrir para chegar em respostas criativas, sendo que uma pessoa criativa se torna capaz de unir elementos diferenciados para chegar ao resultado que deseja, no caso dessa dissertação utilizamos o origami para o ensino de conceitos geométricos que pode em um futuro auxiliar os professores em práticas de ensino diferenciadas o que proporcionará que seus alunos consigam enxergar além do que está a sua frente.

Outra pesquisa que pode ser desenvolvida a partir desse estudo está relacionada a primeira categoria que aborda a facilidade e a dificuldade dos participantes do curso em fazerem as dobras dos origamis. Ao realizar pesquisas em busca de textos para compreender e embasar meu texto pude perceber que há pouco estudo voltado para essa área que estuda como a visualização auxilia no aprendizado de habilidades que proporcionam a percepção visual.

Deste modo, buscamos futuramente continuar os estudos utilizando a teoria histórico-cultural com o intuito de aprofundar em alguns dos temas apontados como possíveis novas pesquisas a serem desenvolvidas a partir desta tendo como foco a formação de professores e as dificuldades que enfrentamos no aprendizado e no ensino de conceitos geométricos, ou a necessidade de desenvolver habilidades de percepção visual ou a importância de se aceitar o erro como um caminho para a criatividade e melhora da prática de ensino.

REFERÊNCIAS

- BAGIO, Viviane Aparecida et al. Ser bom professor: quem, quando, como e para quem. **Acta Scientiarum. Human and Social Sciences**, v. 41, n. 2, p. e46570-e46570, 2019.
- BARBOSA, Maria Carmen Silveira; CANCIAN, Viviane Ache; WESHENFELDER, Noeli Valentina. pedagogo generalista–professor de educação infantil: implicações e desafios da formação. 2018.
- BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular – BNCC** - Versão Final. Brasília: DF, 2017.
- BRASIL. Ministério da Educação. **Conselho Nacional da Educação**. Referencial curricular nacional para a Educação Infantil. Brasília, DF, 1998.
- BRASIL. Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação. Conselho Pleno. Parecer CNE/CP n 3/2006, aprovado em 21 de fevereiro de 2006. Reexame do Parecer CNE/CP n. 5/2005, que trata das Diretrizes Curriculares Nacionais para o Curso de Pedagogia.
- BRASIL. Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional, LDB. 9394/1996.
- BRASIL. Plano Nacional de Educação (PNE). Lei Federal n.º 10.172, de 9/01/2001. Brasília: MEC, 2001c.
- CÔCO, Valdete; DE ANDRADE VIEIRA, Maria Nilceia; GIESEN, Karina Fátima. Formação inicial para a docência na educação infantil: indicadores da produção acadêmica. 2018.
- COSTA, Conceição. Visualização, veículo para a educação em geometria. **Atas do Encontro da Sociedade Portuguesa de Investigação em Educação Matemática, Ensino e Aprendizagem da Geometria**, p. 157-184, 2000.
- DA COSTA, Eliane Moreira. Origami e Educação Matemática (p. 4-8). **Boletim do LABEM**, v. 3, n. 4, 2012.
- DALLABONA, Sandra Regina; MENDES, Sueli Maria Schmitt. O lúdico na educação infantil: jogar, brincar, uma forma de educar. **Revista de divulgação técnico-científica do ICPG**, v. 1, n. 4, p. 107-112, 2004.
- DE MORAES, Silvia Pereira Gonzaga; DE MOURA, Manoel Oriosvaldo. Avaliação do Processo de Ensino e Aprendizagem em Matemática: contribuições da teoria históricocultural. **Boletim de Educação Matemática**, v. 22, n. 33, p. 97-116, 2009.
- DAVYDOV, V. V.; SLOBODCHIKOV, I.; TSUKERMAN, G. A. O aluno das séries iniciais do ensino fundamental como sujeito da atividade de estudo Ensino Em Re-Vista, v. 21, n. 1, p. 101-110, jan./jun. 2014.
- DE AMORIM, Ana Luisa Nogueira; DIAS, Adelaide Alves. Formação do professor de educação infantil: políticas e processos. **Revista de Educação PUC-Campinas**, v. 18, n. 1, p. 37-45, 2013.

DE OLIVEIRA SETTIMY, Thaís Fernanda; BAIRRAL, Marcelo Almeida. Dificuldades envolvendo a visualização em geometria espacial. **VIDYA**, v. 40, n. 1, p. 177-195, 2020.

DOLCE, Osvaldo; POMPEU, José Nicolau. Fundamentos de matemática elementar, Geometria Plana; 7ed, ISBN 85-7056-268-3. São Paulo: Atual, 1993.

DOLCE, Osvaldo; POMPEO, José Nicolau. Geometria espacial, posição e métrica. **Coleção Fundamentos de Matemática Elementar**, v. 10, 1995.

FEBRONIO, Maria da Paixão Gois. Curso De Pedagogia: Contribuição Para A Formação De Professores Da Educação Infantil. **PESQUISA EM PÓS-GRADUAÇÃO-Série Educação**, v. 3, n. 6, p. 11-22, 2011.

FRITOLI, Clara Landim. Análise da degradação de amostras de papel expostas a diferentes condições higrotérmicas. 2012. 133 f. Dissertação (Mestrado em Tecnologia) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Curitiba, 2012.

GERHARDT, Tatiana Engel; SILVEIRA, Denise Tolfo. **Métodos de pesquisa**. Plageder, 2009.

GIL, Antonio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. São Paulo. Atlas: 2002.

GODOY, Arlida Schmidt. Introdução à pesquisa qualitativa e suas possibilidades. **Revista de administração de empresas**, v. 35, n. 2, p. 57-63, 1995.

HAYASAKA ,Enio Yoshinori; NISHIDA, Silvia Mitiko. **Pequena história sobre ORIGAMI**. Museu Escola. Disponível em < https://www2.ibb.unesp.br/Museu_Escola/Ensino_Fundamental/Origami/Documentos/indice_origami.htm > Acesso em 04 de maio de 2021.

KISHIMOTO, Simone Thiemi et al. Educação física escolar e a técnica de origami na Educação Infantil. **Pensar a Prática**, v. 17, n. 2, 2014.

LEITE, Carla Alessandra Ruiz; LEITE, Elaine Campos Ruiz; PRANDI, Luiz Roberto. A aprendizagem na concepção histórico cultural. **Akrópolis-Revista de Ciências Humanas da UNIPAR**, v. 17, n. 4, 2009.

LEONARDO, Pamela Paola; MIARKA, Roger; MENESTRINA, Tatiana Comiotto. A importância do ensino da matemática na educação infantil. **SIMPEMAD-Simpósio Educação Matemática em Debate**, v. 1, p. 55-68, 2014.

LIBÂNEO, José Carlos. A aprendizagem escolar e a formação de professores na perspectiva da psicologia histórico-cultural e da teoria da atividade. **Educar em Revista**, p. 113-147, 2004.

LIMA, Luciano Castro; MOISÉS, Roberto Perides. A Forma: movimento e número: proposta didática para a aprendizagem da linguagem geométrica. **São Paulo: Programa Integrar-CUT, SP**, 1998.

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

LORENZATO, Sergio Aparecido. Por que não ensinar geometria? In: A Educação Matemática em Revista. Blumenau: SABEM, ano III, n. 4, 1995, p. 3-13.

LORENZATO, Sergio. **Educação Infantil e percepção matemática**. Autores associados, 2006.

LOURENÇO, Daniela de Ávila Pereira. Orientador pedagógico iniciante: inserção profissional e saberes necessários à atuação. Orientadora: Renata Prenstteter Gama. 2020. 151f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Federal de São Carlos, Sorocaba, 2020. Disponível em: <https://repositorio.ufscar.br/handle/ufscar/13789>. Acesso em 04 de março de 2022.

LUCE, Maria; ANDRADE, Fernanda. Formação de professores: a política e as diretrizes curriculares. **Em Aberto**, v. 30, n. 98, 2017.

Matos, J. M., & Gordo, M. F. (1993). Visualização espacial: Algumas actividades, Educação e Matemática, 26, 13-17.

MATTEI, Joelma Fátima Torrel; JUSTO, Jutta Cornelia Reuwsaat. Formação continuada de professores polivalentes: uma experiência com o uso do origami. In: **Anais...** Encontro Nacional de Educação Matemática, 2013.

MININEL, Cristiane da Silva. Interação e mediação por meio de animações educacionais no ensino e aprendizagem dos números naturais e suas operações. Orientadora: Maria do Carmo de Sousa. 2021, 181f. Dissertação (Mestrado em Educação, Programa de Pós-Graduação Profissional em Educação) Centro de Educação e Ciências Humanas, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2021.

MONTEIRO, Liliana Cristina Nogueira. **Orígamí: história de um geometria axiomática**. 2008 Tese de mestrado, Matemática para o Ensino, Universidade de Lisboa, Faculdade de Ciências. Lisboa, p. 119. 2010.

MORELATTI, M. R. M.; SOUZA, L. H. G. Aprendizagem de conceitos geométrico os pelo futuro professor das séries iniciais do Ensino Fundamental e as novas tecnologias. Educar em Revista, n. 28, p. 263-275. Editora UFPR, Curitiba, 2006.

DE MOURA, Manoel Oriosvaldo. A atividade de ensino como unidade formadora. **Bolema-Boletim de Educação Matemática**, v. 11, n. 12, p. 29-43, 1997.

MOURA, Manoel Oriosvaldo et al. Atividade orientadora de ensino: unidade entre ensino e aprendizagem. **Revista Diálogo Educacional**, v. 10, n. 29, p. 205-229, 2010.

MOURA, MO de. Pesquisa colaborativa: um foco na ação formadora. **Trajetórias e perspectivas da formação de educadores**. São Paulo: Editora UNESP, p. 257-284, 2004.

DE OLIVEIRA, Fátima Ferreira. Origami: Matemática e Sentimento. 2004.

PALMA, Paulo Roberto. O be-a-bá do origami. São Paulo: Artliber Editora. 2012

QUINTINO, B.; JÚNIOR, V. D. O origami enquanto manifestação artística e possíveis relações com o ensino de Matemática. **Revista de Ensino de Ciências e Matemática**, v. 11, n. 4, p. 254-274, 22 jul. 2020.

RÊGO, Rogéria Gaudencio; RÊGO, Rômulo Marinho; JÚNIOR, Severino Gaudencio. A Geometria do Origami: Atividades de Ensino com Dobraduras. 2. ed. João Pessoa: Editora do CCTA, 2018.

RODRIGUES, Marinéia Figueira; Stêfania da Silva; MONTEIRO, Stephenie Souza. A importância da Educação Infantil para o pleno desenvolvimento da criança. **Revista Mosaico**, v.8, n.2, p.30-38, 2017.

SANTOS, Anderson Oramisio; CARDOSO, Márcia Regina Gonçalves; OLIVEIRA, Guilherme Saramago. O ensino e a aprendizagem de matemática na educação infantil numa perspectiva histórico-cultural. **Cadernos da FUCAMP**, v. 16, n. 28, 2017.

SFORNI, Marta Sueli de Faria. Aprendizagem conceitual e organização do ensino: contribuições da teoria da atividade. **Araraquara: JM Editora**, 2004.

SFORNI, Marta Sueli de Faria; GALUCH, Maria Terezinha Bellanda. Aprendizagem conceitual nas séries iniciais do ensino fundamental. **Educar em revista**, p. 217-229, 2006.

SHENG,L.Y. et al. Utilização da Arte do Origami no Ensino de Geometria. In: XVII ENCONTRO REGIONAL DE PROFESSORES DE MATEMÁTICA, 2005, Campinas/ São Paulo. Anais do Encontro Regional de Professores de Matemática 2005 Disponível em: <http://www.ime.unicamp.br/erpm2005/anais/c3.pdf>. Acesso em: 12 de nov. 2021.

SOLOVIEVA, Yulia; ROJAS, Luis Quintanar. Métodos de ensino e desenvolvimento das crianças: juntos ou separadamente? Psicopedagogia Histórico-Cultural. **Ensino em Re-Vista**, v.24, n. 2, p. 553-566, 2017.

SOUSA, Maria do Carmo de et al. O ensino de álgebra numa perspectiva lógico-histórica: um estudo das elaborações correlatas de professores do ensino fundamental. 2004.

SOUSA, Maria do Carmo de. O Ensino de Matemática da Educação Básica na Perspectiva Lógico-Histórica. **Perspectivas da Educação Matemática**, v. 7, n. 13, 2014.

TANCREDI, R. Aprendizagem da docência e profissionalização: elementos de uma reflexão. São Carlos: EdUFSCar, 2009. Capítulo I. Disponível em: <http://livresaber.sead.ufscar.br:8080/jspui/bitstream/123456789/2658/1/>. Acesso em: 10 de out. de 2020.

APÊNDICE

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS CENTRO DE EDUCAÇÃO E CIÊNCIAS HUMANAS/ PROGRAMA DE PÓS GRADUAÇÃO PROFISSIONAL EM EDUCAÇÃO

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

(Resolução 466/2012 do CNS)

O APRENDIZADO DE CONCEITOS MATEMÁTICOS NA EDUCAÇÃO INFANTIL TENDO O ORIGAMI COMO MATERIAL PARA A PRÁTICA DE ENSINO

Eu Priscila Marçal Presse, estudante do Programa de Pós-Graduação Profissional em Educação da Universidade Federal de São Carlos – UFSCar lhe convido a participar da pesquisa ***“O aprendizado de conceitos matemáticos na educação infantil tendo o origami como material para a prática de ensino”*** orientada pela Prof^ª Dr^ª Maria do Carmo de Sousa.

O motivo que nos leva a realizar esta pesquisa é investigar o desenvolvimento do aprendizado da matemática dos alunos, ou seja, se a utilização do origami como ferramenta junto a prática de ensino, pode vir possibilitar a aprendizagem matemática dos alunos. Além disto, objetiva-se identificar, analisar e compreender como a utilização do origami como ferramenta de ensino, pode contribuir para o desenvolvimento e aprendizagem dos alunos da Educação Infantil.

Você foi selecionado (a) por ser professor (a) da Rede Municipal de Ensino da cidade de São Carlos/ SP, cidade onde o estudo será realizado.

As atividades serão realizadas na modalidade de curso *on-line* com plataforma a ser definida (*Google Meet* ou *Google* sala de aula). Você deverá acessar o curso e realizar as atividades, além de responder os questionários solicitados.

A sua participação na pesquisa consente com ser gravado(a) em áudio, vídeo e fotografia, durante as atividades que envolvam a produção de origamis, que servirá para a coleta de material para o desenvolvimento do estudo. Entretanto, esclareço que a participação na pesquisa pode gerar estresse e desconforto como resultado da exposição de opiniões pessoais ao responder perguntas que envolvem as próprias ações, acontecimentos de sua vida e também constrangimento e intimidação, pelo fato de terem que dar suas opiniões e falar de si. Diante dessas situações, os participantes terão garantidas pausas na atividade, a liberdade de não querer

realizar as atividades propostas, quando estas forem consideradas constrangedoras, podendo interromper a qualquer momento. Serão retomados, nesta situação, os objetivos a que esse trabalho se propõe e os possíveis benefícios que a pesquisa possa trazer. Em caso de encerramento das atividades por qualquer fator descrito acima, a pesquisadora irá orientá-las e encaminhá-las para profissionais especialistas e serviços disponíveis, se necessário, visando o bem-estar de todos os participantes.

A sua participação nessa pesquisa auxiliará na obtenção de dados que poderão ser utilizados para fins científicos, proporcionando maiores informações e discussões que poderão trazer benefícios para a área de Ensino de Matemática junto a Educação Infantil, corroborando para a construção de novos conhecimentos, bem como para a identificação de novas alternativas e possibilidades para o trabalho da equipe na escola. A pesquisadora realizará o acompanhamento de todos os procedimentos e atividades desenvolvidas durante o trabalho.

A participação é voluntária e não haverá compensação financeira pela mesma. A qualquer momento o (a) senhor (a) pode desistir de participar e retirar seu consentimento. Sua recusa ou desistência não lhe trará nenhum prejuízo educacional, seja em sua relação com a pesquisadora, à Instituição em que estuda ou à Universidade Federal de São Carlos.

Todas as informações obtidas através da pesquisa serão confidenciais, sendo assegurado o sigilo sobre sua participação em todas as etapas do estudo. Caso haja menção a nomes, a eles serão atribuídas pseudônimos, com garantia de anonimato nos resultados e publicações, impossibilitando sua identificação.

Desse modo, solicito sua autorização para gravação em áudio, vídeo e fotografia das atividades propostas durante as atividades com origami. As gravações realizadas durante as atividades serão transcritas pela pesquisadora, garantindo que se mantenha a mais fidedigna possível. Depois de transcrita será apresentada aos participantes para validação das informações. A transcrição das gravações feitas nos encontros dos grupos será realizada na íntegra pela pesquisadora. Essas transcrições serão comparadas para verificar a concordância entre elas, garantindo a fidelidade à gravação.

Você tem direito de acesso a seus dados a qualquer momento. Pretendemos arquivar esses dados em um banco de dados protegidos sob responsabilidade do pesquisador principal, para que possam ser utilizados em outras pesquisas que sejam registradas no Comitê de Ética em Pesquisa. Gostaríamos de fazer isso para que não seja preciso interferir em outras aulas. Caso você não concorde, seus dados serão destruídos ao final da pesquisa.

Não haverá nenhum tipo de despesa decorrentes da sua participação na pesquisa. Se por ventura algum tipo de despesa ocorrer será ressarcido (a) no dia da coleta. Vocês terão direito a indenização por qualquer tipo de dano resultante da participação na pesquisa.

Os resultados da pesquisa serão publicados em dissertações, teses, relatórios, artigos e eventos da área de educação. Porém, seu nome ou informações que mostrem sua identidade não aparecerão de forma alguma. Garantimos que não há risco de que as informações lhes prejudiquem, inclusive em termos de autoestima e prestígio.

Os riscos envolvem três aspectos do estudo. O primeiro refere-se ao uso de materiais e estratégias de ensino diferentes das usuais. Novos materiais e estratégias de ensino podem gerar confusão e ansiedade. No caso em questão, trata-se de um aprimoramento de materiais e estratégias de ensino testados, relatados em periódicos acadêmicos e revistas dirigidas a professores da área de Matemática que são familiares aos participantes do estudo, o que diminui o risco de confusão e ansiedade. Outra providência para diminuir o risco de que isso traga prejuízo será o maior cuidado com o planejamento das aulas. Para garantir que esse cuidado seja tomado e pesquisadora fará um acompanhamento sistemático da adaptação e do desenvolvimento dos princípios norteadores das atividades para o ensino e de avaliações de sua eficácia.

O segundo aspecto refere-se aos riscos que envolvem a realização de gravações em áudio, vídeo e fotografia de aulas regulares, se caracterizam pelo incômodo e constrangimento dos professores se sintam tensos e vigiados. O outro risco é o temor de que o acesso do professor às gravações comprometa sua avaliação ou a relação entre eles. Além da avaliação e revisão permanente dos procedimentos de pesquisa, haverá o cuidado de desenvolver estratégias de coleta de dados, primeiro, que minimizem a perturbação causada pela entrada em sala, segundo, que garantam que a perturbação, já que ela é inevitável, tenha interferência positiva. Caso a perturbação no ambiente natural dos pesquisados comprometa sua aprendizagem, seu relacionamento com os pares ou os coloque em situação constrangimento, a pesquisa ou alguns dos procedimentos metodológicos serão interrompidos. Isso inclui até mesmo desligar os equipamentos e apagar gravações já realizadas. Também assumimos o compromisso de restringir acesso aos dados de pesquisa.

O terceiro aspecto da pesquisa envolve riscos para aqueles voluntários é a participação em rodas de conversa. Durante uma roda de conversa os participantes podem se sentir desconfortáveis ou constrangidos. Para minimizar esse desconforto os participantes serão esclarecidos sobre os objetivos dos diálogos, bem como ficarão a vontade em querer manifestar-se ou não a qualquer momento caso assim queiram.

O benefício em participar de uma aula com gravação de áudio é individual e difuso. O benefício individual ocorre porque os grupos observados realizam as atividades com maior cuidado. Por isso, conseguem um bom rendimento. O benefício difuso ocorre porque a turma como um todo se torna mais bem-comportada e dedicada às aulas, esse comportamento favorece a aprendizagem. O benefício em participar das atividades que envolvem origami atinge os voluntários que participarem das atividades e também aqueles que não as conhecem. Os professores que ouvirem as gravações dos outros terão a oportunidade de viver uma situação nova que também envolve aprendizagem. Ao terem conhecimento de outros grupos trabalhando juntos perceberão os avanços e dificuldades de outras pessoas e poderão entender suas próprias dificuldades. Estarão diante da oportunidade de conhecer atividades diferentes daquelas que são realizadas em suas escolas.

Você receberá uma via deste termo, rubricada em todas as páginas por você e pelo pesquisador, onde consta o telefone e o endereço do pesquisador principal. Você poderá tirar suas dúvidas sobre o projeto e sua participação agora ou a qualquer momento. Está garantido ao participante sempre que solicitar o acesso ao registro de consentimento, bem como o resultado das pesquisas.

Se você tiver qualquer problema ou dúvida durante a sua participação na pesquisa poderá comunicar-se pelo telefone (016) 98829-0922 ou pelo e-mail priscilamp@gmail.com.

Declaro que entendi os objetivos, riscos e benefícios de minha participação na pesquisa e concordo em participar. O pesquisador me informou que o projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos da UFSCar que funciona na Pró-Reitoria de Pós-Graduação e Pesquisa da Universidade Federal de São Carlos, localizada na Rodovia Washington Luiz, Km. 235 - Caixa Postal 676 - CEP 13.565-905 - São Carlos - SP – Brasil. Fone (16) 3351-8110. Endereço eletrônico: cephumanos@ufscar.br

Endereço para contato (24 horas por dia e sete dias por semana):

Pesquisador Responsável: Priscila Marçal Presse

Endereço: Rua Juan Lopes, nº 791, Jd. São João Batista

Contato telefônico: (16) 988290922 e-mail: priscilamp@gmail.com

Local e data: _____

Nome do Pesquisador

Assinatura do Pesquisador

Nome do Participante

Assinatura do Participante