



REVISTA DO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA DA UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO DO SUL (UFMS)

ISSN 2359-2842 Volume 14, número 36 – 2021 DOI: 10.46312/pem.v14i36.11095

Dobrar e Contextualizar: o Origami como Ferramenta de Ensino de Álgebra e Geometria

Folding and Contextualizing: Origami as a Teaching Tool for Algebra and Geometry

*Larissa Beatriz Molgora*¹

*Tiago Dziekaniak Figueiredo*²

RESUMO

A discussão a respeito da interdisciplinaridade no Brasil iniciou-se no final da década de 60 e, desde então, diversas pesquisas foram realizadas sobre esse tema. Buscando somar-se a tais pesquisas, este trabalho apresenta um estudo realizado por meio dos dados coletados através da realização de uma oficina pedagógica com 23 professores e/ ou futuros professores envolvendo a arte e a matemática por meio do origami e da aplicação de um questionário com questões abertas para compreender o que o coletivo pensa sobre o potencial pedagógico do origami em um contexto interdisciplinar. No desenvolver da oficina foram trabalhados diversos conteúdos matemáticos e artísticos como forma de desencadear a pesquisa. Os dados coletados foram organizados pela técnica do Discurso do Sujeito Coletivo e por meio dele pode-se perceber o entendimento da coletividade sobre a importância da utilização de diferentes recursos acoplados a distintas metodologias de ensino.

PALAVRAS-CHAVE: Origami. Ensino de Matemática. Formação de Professores.

ABSTRACT

The discussion regarding interdisciplinarity in Brazil started in the late 1960s and, since then, several researches have been carried out on this topic. Seeking to add to such research, this work presents a study carried out through the data collected through the realization of a pedagogical workshop with 23 teachers and / or future teachers involving art and mathematics through origami and the application of a questionnaire with open questions to understand what the collective thinks about the pedagogical potential of origami in an interdisciplinary context. In the development of the workshop, several

¹ Mestranda em Educação Matemática na Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS). E-mail: larissamolgora@gmail.com. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5668-1461>.

² Doutor em Educação. Professor Adjunto no Instituto de Matemática, Estatística e Física (IMEF) da Universidade Federal do Rio Grande (FURG). Líder do Grupo de Pesquisa Tangram - Educação Matemática, Cultura e Tecnologia. E-mail: tiago@furg.br. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6383-7252>



<https://periodicos.ufms.br/index.php/pedmat/index>
perspectivas.educacaomatematica@gmail.com

mathematical and artistic contents were worked on as a way to trigger the research. The collected data were organized using the Collective Subject Discourse technique and through it one can perceive the collective understanding about the importance of using different resources coupled with different teaching methodologies.

KEYWORDS: Origami. Math teaching. Teacher education.

Introdução

“A matemática está em tudo” é uma afirmação que já se tornou senso comum em nossa sociedade. Já foi utilizada como título de notícias e de vídeos no youtube³, como tema de uma Semana Nacional de Ciência e Tecnologia no ano de 2017 proposto pelo Ministério da Ciência e Tecnologia⁴ e é dita apaixonadamente por professores da matéria, que buscam justificar a importância não só da matemática, como também da aprendizagem da mesma pelo seu uso constante no dia a dia. Entretanto, essa mesma frase é também dita de forma “cansada” e/ou “desanimada” por aqueles que, por não gostarem ou não compreenderem os conceitos matemáticos, buscam (em vão) de todas as formas fugirem de trabalhar com esse conteúdo.

Galileo Galilei (1554-1642) foi ainda além e afirmou que: “a matemática é o alfabeto com o qual Deus escreveu o universo”. Ou seja, para ele a matemática não somente está em tudo, como é a maneira e o motivo pelo qual tudo existe. Há aqueles que até mesmo buscam a fórmula matemática que rege o universo, mas esse já é outro assunto. Entretanto, diante disso, surge uma questão importante a ser discutida: se a matemática está, de uma forma ou de outra, tão conectada a tudo, por que é tão difícil realizar o ensino dela de forma integrada, em um contexto interdisciplinar?

A resposta para essa pergunta surge quase que instantaneamente, e tem sido alvo de intensas críticas por parte da sociedade como um todo, que é a dissociação observada entre os conteúdos estudados na escola e o cotidiano dos indivíduos. Não que o conteúdo por si só esteja dissociado, mas a maneira como é trabalhado se distancia da realidade, resultando muitas vezes em falta de interesse por parte dos alunos, que não veem sentido naquilo que têm que estudar.

A matemática, assim como outras disciplinas, sofre desse mal que é a dissociação da realidade, justamente por ser uma ciência passível de generalização

³Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=5iloao7chJg>>. Acesso em 26 nov. 2019

Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=iEFDeKud9gU>>. Acesso em 26 nov. 2019

Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=bYxGRcbNdPI>>. Acesso em 26 nov. 2019

⁴Disponível em: <<https://snct.mctic.gov.br/mctic-prepara-edicao-historica-da-semana-nacional-de-ciencia-e-tecnologia-em-brasilia/>>. Acesso em 26 nov. 2019

de fenômenos. Um exemplo disso é o Teorema de Pitágoras, que pode comprovadamente ser utilizado em qualquer triângulo que seja retângulo, não importando suas demais propriedades. Da mesma forma, ao trabalharmos com equações, denominamos todas as incógnitas de x ou y , a tal ponto que observamos confusão em alguns alunos ao mudar a representação dessa incógnita para qualquer outro símbolo. Entretanto, ao buscar um trabalho interdisciplinar com a matemática, é necessário, inicialmente, deixar de lado o formalismo e a rigurosidade abstrata.

Nessa perspectiva, Fazenda (2011, p. 62) expressa que:

A tendência de olhar a sala de aula sob uma única e determinada perspectiva acarreta sérias limitações, quer no referente as análises, quer nas sínteses anunciadas. A limitação disciplinar a que essas teorias se filiam impede uma visão multiperspectival dessa polifacetada realidade denominada sala de aula e, por conseguinte, fragiliza a evolução da ciência escolar atual (FAZENDA, 2011, p. 62).

Ainda para a autora, a superação desta problemática vem sendo discutida desde os anos 60 pela interdisciplinaridade e sabendo dessas dificuldades, este trabalho tem por objetivo analisar a potencialidade pedagógica interdisciplinar dos origamis, sob a perspectiva de atuais e futuros professores, apresentando uma possibilidade, dentre as muitas outras existentes, de um trabalho interdisciplinar entre a Matemática e a Arte. O objeto artístico selecionado para ser trabalhado matematicamente foi o origami, uma arte que é realizada a partir de dobraduras em papel.

Para obtermos uma orientação teórica sobre o assunto realizamos um estudo sobre a produção já existente a respeito desse tema e, após isso, buscamos contextualizar a discussão desse trabalho por meio da interdisciplinaridade entre Arte e Matemática através dos autores Freire (1996, 1987) e Fazenda (2006, 2011, 2013).

Ademais, foram também apresentadas diferentes relações matemáticas presentes nas dobraduras dos origamis, dentre as quais pode-se destacar a geometria (tanto a plana, quanto a espacial e a analítica) e a álgebra. E, por fim, foram analisadas as potencialidades pedagógicas dos origamis na visão de atuais e futuros professores.

Arte e Matemática: suas relações em um conversar interdisciplinar

O livro “A Pedagogia do Oprimido” de Paulo Freire foi publicado pela primeira vez no ano de 1968. Desde então, mais de 50 anos já se passaram e este livro

tornou-se uma leitura clássica nos cursos de formação de professores. Logicamente, tal importância não foi atribuída por acaso nem descuido, mas sim pelo fato das ideias do autor retratarem com fidelidade a situação da educação observada nas escolas, mesmo após o passar de vários anos.

Um dos conceitos de grande peso apresentado por Freire é a educação bancária. Esta, segundo o autor, constitui-se através do ato de narração, a qual conduz os educandos à memorização mecânica do conteúdo narrado. Mais ainda, a narração os transforma em “vasilhas”, em recipientes a serem “enchidos” pelo educador (FREIRE, 1987).

Dessa forma, não há espaço para a criatividade e comunicação, somente para a alienação (ao mundo externo à escola) e obediência. Tal forma de educação quando lida no papel já assusta, no entanto, ainda é a realidade de muitas escolas.

Opondo-se então a essa educação bancária, Freire (1996, p. 21) afirma que os profissionais da área da educação devem estar cientes de que “ensinar não é transferir conhecimento, mas criar as possibilidades para a sua própria produção ou a sua construção”. Diante disso, vemos por meio da interdisciplinaridade uma proposta para romper com esta estrutura fragmentada e descontextualizada.

É importante destacar nesse momento a palavra “possibilidades”, uma vez que assim como afirma Ivani Fazenda: “falar de movimento interdisciplinar não é, pois, dizer de modelos, mas de possibilidades, que se iniciam no pesquisado e a partir dele podem se transmutar em múltiplas formas e atos” (FAZENDA, 2011, p. 65), ou seja, não propomos aqui um modelo a ser copiado, mas apresentamos uma possibilidade que pode ou não ser viável. Tudo depende das pessoas, do contexto.

Corroborando com isso, entendemos que “Executar uma tarefa interdisciplinar pressupõe antes de mais nada um ato de perceber-se interdisciplinar” (FAZENDA, 2011, p. 77). Ou seja, é necessário que o professor tenha consciência de que ele próprio não é apenas um sujeito que sabe e ensina matemática, mas um produto de todas as áreas do conhecimento interligadas, ainda que algumas delas tenham, em seu âmago, mais predominância.

Entretanto, os indivíduos que se tornaram professores foram, em sua maioria, alunos bem-sucedidos na forma de ensino com disciplinas compartimentalizadas (ou seja, não interdisciplinares). Assim, é natural que sua didática tenha uma tendência compartimentalizada, no sentido de focar apenas em sua disciplina e em seus próprios conteúdos, sem compreender a necessidade de envolver outras áreas do conhecimento, resultando num ciclo vicioso. Afinal, como afirma Fazenda (2011, p.

77) afirma, "a prática pedagógica de cada um é única e intransferível. Precisa ser analisada não só nas suas ocorrências e recorrências, mas na sua trajetória de vida que também é única".

A partir disso, conforme já mencionado, ao trabalhar com a interdisciplinaridade distintas possibilidades são criadas, e uma delas é a de expandir as fronteiras matemáticas, fundamentalmente abstratas, através da Arte, o que buscamos fazer neste texto por meio do origami que se trata de um objeto artístico historicamente fundamentado, o qual foi geograficamente disseminado através da evolução tecnológica e das relações interculturais.

A origem da palavra origami é japonesa: vem de ori (折) que significa dobrar e kami (紙) que significa papel. Assim como sua nomenclatura, a arte do origami também tem sua origem atribuída ao Japão, sendo seu registro escrito mais antigo datado do século 17. Nessa técnica não se utilizam cortes nem cola para a obtenção da figura desejada. (HAYASAKA; NISHIDA, 2019)

A partir disso, pode-se perceber que os origamis potencializam o trabalho interdisciplinar não somente com a arte, mas também com outras áreas do conhecimento, como a História e Geografia, por exemplo.

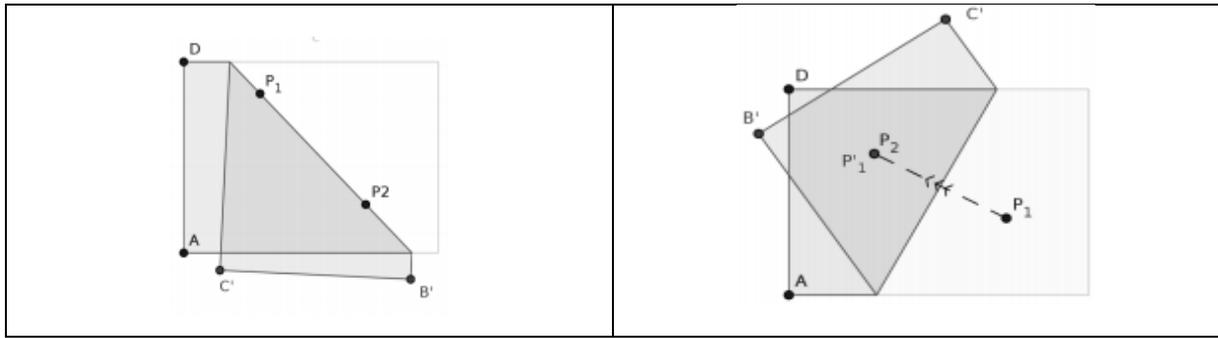
Quanto à estruturação dos origamis, eles dividem-se basicamente em três tipos: simples, modular e composto. Os origamis simples são obtidos a partir de dobraduras em um único pedaço de papel. Já os modulares e compostos são montados a partir de duas ou mais peças unidas, que podem ser iguais (no caso dos modulares) ou diferentes (no caso dos compostos). Ademais, dos origamis derivam também os kirigamis, nos quais já é permitido fazer recortes e colagens.

Análise das Relações Matemáticas presentes nos Origamis

A limitação quanto ao uso de cortes e colagens no origami permitiu que fossem estabelecidos axiomas (denominados axiomas de Huzita-Hatori) a respeito das dobras realizadas. Assim, o origami é, ao mesmo tempo, uma arte e uma ciência. A seguir, nas Tabelas 1, 2 e 3, serão apresentados os axiomas de Huzita-Hatori, bem como a sua importância para a Matemática. Destacamos que tanto o enunciado quanto as figuras foram retirados na íntegra da apostila de Cavacami e Furuya (2010, p. 8-10).

Tabela 1 - Axiomas I e II

Dados dois pontos distintos P_1 e P_2 , existe apenas uma dobra que passa por eles.	Dados dois pontos distintos P_1 e P_2 , existe apenas uma dobra que coloca P_1 sobre P_2 .
---	--



Fonte: Cavacami e Furuya (2010, p. 8)

Tabela 2 - Axioma III e IV

<p>Dadas as retas r_1 e r_2, existe uma dobra que coloca r_1 sobre r_2.</p>	<p>Dados um ponto P e uma reta r, existe uma dobra única que é perpendicular a r e que passa por P.</p>

Fonte: Cavacami e Furuya (2010, p. 8-9)

Tabela 3 - Axioma V, VI e VII

<p>Dados dois pontos P_1 e P_2 e uma reta r_1, existe uma dobra que coloca P_1 sobre r_1 e que passa por P_2.</p>	<p>Dados dois pontos P_1 e P_2 e duas retas r_1 e r_2, existe uma dobra que leva simultaneamente P_1 sobre r_1 e P_2 sobre r_2.</p>	<p>Dados um ponto P e duas retas r_1 e r_2, existe uma dobra que coloca P sobre r_1 e que é perpendicular a r_2.</p>

Fonte: Cavacami e Furuya (2010, p. 9-10)

A importância desses axiomas para a matemática está, por exemplo, no fato de que a partir destes torna-se possível a solução (através de dobraduras) de alguns problemas gregos clássicos que são comprovadamente insolúveis quando utilizados somente um compasso e uma régua não-graduada. Tais problemas são: i) Trisseção do ângulo: dividir um ângulo arbitrário dado em três partes iguais; ii) Duplicação do cubo: construir o lado de um cubo cujo volume é o dobro de um cubo

dado; iii) Quadratura do círculo: construir um quadrado com área igual à de um círculo dado.

Ademais, a utilização desses axiomas possibilita também a construção de cônicas (hipérbole, parábola e elipse). Essa construção é, então, realizada sem a necessidade de utilização das fórmulas, as quais são comumente as primeiras a serem apresentadas quando se fala em cônicas. Para a construção da parábola, por exemplo, basta tomar uma reta e um ponto fora dela.

Conforme Duval (1998), a Geometria perpassa três processos cognitivos: a visualização, a construção e o raciocínio, os quais podem ser realizados separadamente. O autor complementa que o problema básico do ensino da geometria é, então, justamente fazer com que os alunos vejam a comunicação entre esses três processos.

Assim, ao se trabalhar com os origamis, dois desses processos já são inicialmente supridos: a construção (que será realizada a partir das dobras) e a visualização (que decorre do processo de construção). Já o raciocínio pode ser estimulado através de questionamentos e problemas realizados pelo professor com os alunos. Portanto, são perpassados com os alunos todos os processos cognitivos que o estudo da geometria envolve.

Já a álgebra pode ser estudada, por exemplo, no conceito de frações através do origami. Isso foi bastante explorado no trabalho de Silva (2014) e brevemente trabalho durante a oficina realizada para esta pesquisa. Afinal, os fracionamentos do papel aparecem de forma natural a cada dobra realizada, cabendo ao professor chamar a atenção dos alunos para os mesmos.

A metodologia do trabalho

A realização do trabalho subdividiu-se em três momentos. O primeiro foi a elaboração e realização de uma oficina pedagógica sobre o tema. Já o segundo, tratou-se da coleta de dados, que envolve desde a escolha do método de coleta quanto à sua aplicação. Por fim o último foi a análise desses dados, que se trata do momento de investigação a respeito das informações obtidas.

Realização da Oficina do Origami

A Oficina Pedagógica foi selecionada como metodologia para se trabalhar os origamis, uma vez que mostrou-se coerente pois valoriza o trabalho de objetos artísticos e culturais, como é o caso do origami (MOITA; ANDRADE, 2006).

Além disso, ao se trabalhar com origamis, embora cada um esteja montando seu próprio origami (tarefa que se caracterizaria como individual) os alunos também trabalham em grupo no sentido de ajudar uns aos outros nos momentos de dificuldades e/ou dúvidas nas dobras.

Diante desses fatos, a oficina dos origamis foi realizada na Semana Acadêmica da Matemática de 2019 da UFGD. A realização da mesma foi possível por dialogar com a temática do evento, a qual tratava da formação inicial e perspectivas para a docência na Educação Básica. Assim, buscou-se, através dessa oficina, introduzir (ou reintroduzir) o origami ao contexto dos participantes não somente como um objeto artístico, mas como uma possível ferramenta pedagógica⁵.

No início da oficina foi apresentado um breve histórico a respeito do origami e depois se iniciou a exploração das suas relações com conteúdos matemáticos. Para isso, foram utilizados os axiomas de Huzita-Hatori, a partir desses axiomas é possível observar as construções das dobras de uma forma mais matemática e exata.

Como já mencionado, tais axiomas tornam possível a solução de problemas clássicos gregos, os quais são comprovadamente insolúveis através da utilização simplesmente de um compasso e de uma régua não-graduada. Dessa forma, para ilustrar a importância de tais axiomas, foi realizada com os participantes a trissecção do ângulo, utilizando apenas dobraduras no papel.

Muitos dos participantes, por não terem experiência anterior em lidar com origamis, mostraram dificuldade em realizar as dobras e não repararam inicialmente no resultado que tinham obtido e nem sobre a importância do mesmo. No entanto, passado alguns segundos, quando perceberam que tinham obtido em poucos minutos a solução do problema da trissecção do ângulo (ainda que tenham utilizado um método diferente para isso), foi possível ouvir as exclamações de surpresa na sala. Afinal, tratava-se de um problema que havia intrigado a humanidade por séculos.

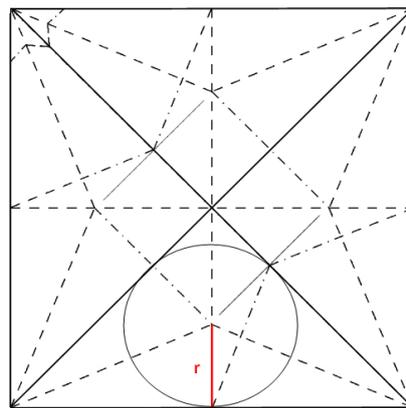
Uma vez realizada a trissecção do ângulo, foi trabalhado com a dobradura do *Flapping Bird*. Trata-se de um pássaro cuja construção é bastante similar à do tsuru (que é um dos origamis mais clássicos), mas que chama a atenção pelo fato de uma vez pronto, ser possível fazê-lo bater as asas.

⁵ Entendemos ferramentas pedagógicas como ferramentas que podem ser utilizadas para auxiliar os processos de ensino e aprendizagem. Outras ferramentas que podem ser citadas, por exemplo, são jogos didáticos e tecnologias digitais.

Durante a dobradura desse origami foram trabalhados e/ou ao menos mencionados diversos conceitos matemáticos que podem ser explorados. Nem todos eles foram trabalhados a fundo devido ao pouco tempo disponível e também ao próprio objetivo da oficina, que era de propiciar aos participantes um contato inicial com o origami como ferramenta pedagógica. Alguns dos conceitos que surgiram durante as dobraduras foram: frações, polígonos (e suas caracterizações), diagonais, bissetriz e pontos notáveis (incentro, circuncentro, ortocentro).

Ademais, durante a dobradura de origamis, é possível a elaboração de problemas, os quais poderiam ser possivelmente utilizados numa aula sob a perspectiva da Resolução de Problemas. De forma a ilustrar isso, foi apresentado e discutido um problema durante a oficina, que se originou das próprias dobraduras feitas para montar o *Flapping Bird*. O problema (retratado no diagrama a seguir – Figura 1) tratava de calcular o raio (r) da circunferência em função do lado (l) do quadrado.

Figura 1 - Diagrama das dobras



Fonte: Os autores

Ao apresentar o problema, foi possível notar a surpresa dos participantes, que esperavam terminar a dobradura do origami, e não ter que preocupar-se com a matemática envolvida nele. Esta é uma questão com a qual se deve ter cuidado ao trabalhar com ferramentas pedagógicas diversificadas. Apesar de o momento de manipular e dobrar o papel seja prazeroso, não se deve deixar que a aula de matemática se torne uma aula somente de origami. É preciso a formalização dos conceitos abordados.

Entretanto, após mais questionamentos a respeito de como resolver o problema apresentado, os participantes da oficina envolveram-se mais na atividade, apresentando sugestões e ideias para a solução. Uma das ideias apresentadas

(ainda que equivocada) trouxe à tona uma discussão interessante, que foi a de circunstâncias inscritas e circunscritas e suas propriedades.

Assim, pode-se notar que, durante uma aula realizada com o origami, vários conceitos podem ser trabalhados e analisados. Além disso, esses conceitos e questionamentos surgem de forma natural, um desencadeando o outro e criando várias possibilidades de aprendizagem dentro de uma mesma aula.

Coleta dos dados de pesquisa

A coleta de dados foi realizada após a oficina, a partir de um questionário com questões abertas, de forma que os indivíduos puderam se expressar na segurança do anonimato. Como mencionado, o questionário foi aplicado ao fim da oficina realizada na Semana da Matemática. A seguir no Quadro 1 apresentamos as questões elaboradas para o questionário.

Quadro 1 - Questionário

<p>Como futuros professores, é sempre importante que tenhamos contato com diversas metodologias e ferramentas de ensino. Entretanto, o fazer docente e as ferramentas que utilizamos são particulares de cada um. Diante disso, discorra sobre sua intenção de utilizar ou não o origami em sua prática futura em sala de aula e os motivos que orientaram sua resposta.</p>
<p>Esta oficina foi elaborada a partir de uma proposta de ensino interdisciplinar, envolvendo a arte e a matemática para sua realização. Sobre a metodologia interdisciplinar, a autora Fazenda (2011, p. 78) afirma que resulta da “perseverança de alguém em tentar recorrer a outras fontes de conhecimento para compreender a complexidade de um texto teórico ou de um problema surgido na prática”. Diante da fala da autora e da sua experiência na oficina realizada, comente sobre sua opinião a respeito do papel e importância da interdisciplinaridade na educação.</p>
<p>Descreva como você prepararia uma aula de matemática utilizando os origamis como ferramenta de estudo (conteúdos de matemática que seriam trabalhados, dificuldades que poderiam surgir na preparação e realização da aula, benefícios e objetivos da utilização do origami para ensino desses conteúdos)</p>

Fonte: Os autores

As questões foram elaboradas de forma a atingir o objetivo da pesquisa, que se tratava de analisar a potencialidade pedagógica interdisciplinar dos origamis, sob a perspectiva de atuais e futuros professores. Por esse motivo também, a pesquisa foi realizada com os participantes da oficina realizada sobre origamis na Semana Acadêmica da UFGD. O questionário foi entregue impresso aos participantes, 23 no total, e respondido ao final da oficina.

A análise dos dados

Para analisar a potencialidade pedagógica interdisciplinar do origami por parte dos sujeitos que participaram da oficina buscamos analisar os dados coletados por meio da criação de uma Representação Social, ou seja, compreender o que um determinado grupo de pessoas pensa sobre a temática expostas (LEFÈVRE; LEFÈVRE, 2000), e para isso utilizamos o Discurso do Sujeito Coletivo (DSC), proposto por Lefèvre e Lefèvre (2000, 2005), como instrumento de organização e tabulação dos dados. A escolha por esse método deveu-se à necessidade de tratar as informações de forma qualitativa, uma vez que:

A pesquisa qualitativa pode ser caracterizada como sendo uma tentativa de explicar em profundidade o significado e as características do resultado das informações obtidas através de entrevistas ou questões abertas, sem a mensuração quantitativa de características ou comportamentos (OLIVEIRA, 2016, p. 659).

Nesta perspectiva, a escolha pelo DSC deu-se pelo fato de que:

O DSC consiste, então, numa forma não matemática nem metalinguística de representar (e de produzir), de modo rigoroso, o pensamento de uma coletividade, o que se faz mediante uma série de operações sobre os depoimentos, que culmina em discursos síntese que reúnem respostas de diferentes indivíduos, com conteúdos discursivos de sentido semelhante (LEFÈVRE; LEFÈVRE, 2005, p. 25).

Desta forma, a metodologia divide-se em dois momentos. O primeiro é a elaboração de um discurso coletivo, em que as respostas de todos os indivíduos são organizadas e reunidas num só texto, numa só voz que representa todo aquele coletivo estudado. Já o segundo momento se trata da discussão do discurso coletivo a partir dos aportes teóricos observados no mesmo.

Para que isso seja possível, inicialmente são elaboradas duas tabelas, denominadas "Instrumento de Análise do Discurso I - DSC I" e "Instrumento de Análise do Discurso II - DSC II".

O IAD I (Tabela 4), apresenta três figuras metodológicas sendo elas: as Expressões-Chave, as Ideias Centrais e as Ancoragens.

Tabela 4 - IAD I - Organização dos dados

Expressões-chave	Ideias Centrais	Ancoragens
Trata-se da transcrição literal (incluindo erros ortográficos e/ou de concordância) das respostas dadas nas questões; São grifadas (nas respostas) as partes que o pesquisador considera de maior relevância com relação ao tema da pesquisa. As partes são grifadas de cores diferentes conforme a ideia que cada uma evoca; Essas partes grifadas são chamadas expressões-chave.	Procura-se identificar quais as ideias centrais de cada expressão-chave e enunciar-las nessa seção.	Procura-se identificar as teorias e/ou conceitos às quais as ideias centrais (teorias) remetem, ainda que de forma sutil; As ancoragens permitem identificar os aportes teóricos utilizados para a discussão do discurso coletivo elaborado.

Fonte: Lefèvre, Lefèvre (2000)

A segunda Tabela (Tabela 5), denominado IAD II foi elaborado a partir do primeiro e é composto pelo agrupamento das Expressões-chave similares ou de mesmo sentido e pelo quarto operador que é o próprio DSC.

Tabela 5 - IAD II - Organização dos dados

Expressões-chave	Discurso do Sujeito Coletivo
Transcrição literal das partes grifadas na tabela anterior; São agrupadas as partes grifadas de mesma cor.	As partes grifadas são organizadas de maneira a construir um texto (discurso) que tenha coerência e significado; Pode-se originar mais de um texto a partir daquilo que foi grifado.

Fonte: Lefèvre, Lefèvre (2000)

Para a criação do/dos discurso/s foram utilizados os recursos das tabelas 1 e 2, como pode ser visto nas figuras 2 e 3 que são recortes das tabelas construídas com os dados desta pesquisa.

Figura 2 - Organização dos dados

Expressões-chave	Ideias Centrais	Ancoragens
Além de ser algo atrativo não deixa de ser uma ferramenta de estudo, porque ao mesmo tempo que você está desenvolvendo ele a matemática está ali, é também uma forma mais diversificada de ensinar	Vantagens do uso do origami/ferramentas diversificadas	Interdisciplinaridade Formação de Professores Ferramentas diversificadas
Eu utilizarei com certeza, pois é uma ótima forma de ensinar a geometria de maneira descontraída e que faz com que os alunos tenham mais interesse	Vantagens do uso do origami/ferramentas diversificadas	
Achei muito interessante a forma como o origami pode ser trabalhado na sala de aula para abordar determinados conteúdos, e é uma forma também do aluno se interessar nas aulas, porque o que mais vemos nas salas de aulas é o desinteresse do aluno e ainda mais nas aulas de matemática, que são vistas como matérias chatas e que o	Vantagens do uso do origami/ferramentas diversificadas Situação atual da escola	

Fonte: Os autores

Figura 3- Organização dos dados

Expressões-chave	Discurso do Sujeito Coletivo
Além de ser algo atrativo não deixa de ser uma ferramenta de estudo, porque ao mesmo tempo que você está desenvolvendo ele a matemática está ali, é também uma forma mais diversificada de ensinar é uma ótima forma de ensinar a geometria de maneira descontraída e que faz com que os alunos tenham mais interesse Achei muito interessante a forma como o origami pode ser trabalhado na sala de aula para abordar determinados conteúdos, e é uma forma também do aluno se interessar nas aulas. Eu utilizaria o origami por que fugiria um pouco da aula tradicional com quadro e giz. Mostrar que é possível aprender matemática e suas aplicações de uma maneira divertida. Enfatizando desde conceitos básicos, como construção de um quadrado até as fórmulas de cálculo de área, altura e aplicações de construções geométricas.	A experiência tida com o origami na oficina de hoje nos mostrou a versatilidade do mesmo ao trabalharmos visando a aprendizagem dos conteúdos matemáticos Como mostrado na própria oficina podemos trabalhar com frações, ângulos e figuras e no final criar uma obra de arte. Além de ser algo atrativo não deixa de ser uma ferramenta de estudo, porque ao mesmo tempo que você está desenvolvendo ele, a matemática está ali. É também uma forma mais diversificada de ensinar de maneira descontraída e que faz com que os alunos tenham mais interesse Atualmente, na maior parte das salas de aula, vemos a predominância do ensino tradicional, levando o aluno a não interagir com o conteúdo, fazendo com que o discente perca o foco e acredite que a matéria é muito difícil e não se enquadra na sua realidade Eu utilizaria o origami por que fugiria um pouco da aula tradicional com quadro e giz. Com jogos, formas geométricas, origamis entre outras maneira de instigar o aluno no aprendizado. Agente como universitário gostamos e ficamos interessados, o aluno do fundamental e médio estarão com maior interesse ainda, pois é uma coisa nova e intrigante. porém em uma sala de aula onde se tem mais de 40 alunos deve ser bem estudado como aplicar esta oficina como aulas. Em um ambiente universitário, com aproximadamente 03 aulas, já deu trabalho para nós

Fonte: Os autores

A partir da organização das tabelas 1 e 2 obtemos Discurso(s) do Sujeito Coletivo. O DSC é construído pela ligação de fragmentos de distintos discursos singulares, escrito na primeira voz do singular e que representa o coletivo estudado.

Assim, esses discursos representam o que essa população, coletivamente, tem a dizer a respeito do tema pesquisado. (LEFÈVRE; LEFÈVRE, 2000).

Análise dos Discursos

Com base na técnica foi construído um discurso denominado “DSC - Uma voz coletiva sobre o uso dos origamis como ferramenta pedagógica” (Quadro 2) que será analisado a seguir:

Quadro 2 - DSC - Uma voz coletiva sobre o uso dos origamis como ferramenta pedagógica

A experiência tida com o origami na oficina de hoje nos mostrou a versatilidade do mesmo ao trabalharmos visando a aprendizagem dos conteúdos matemáticos. Como mostrado na própria oficina podemos trabalhar com frações, ângulos e figuras e no final criar uma obra de arte. Além de ser algo atrativo não deixa de ser uma ferramenta de estudo, porque ao mesmo tempo que você está desenvolvendo ele, a matemática está ali. É também uma forma mais diversificada de ensinar de maneira descontraída e que faz com que os alunos tenham mais interesse. Atualmente, na maior parte das salas de aula, vemos a predominância do ensino tradicional, levando o aluno a não interagir com o conteúdo, fazendo com que o discente perca o foco e acredite que a matéria é muito difícil e não se enquadra na sua realidade. Por isso, eu utilizaria o origami por que fugiria um pouco da aula tradicional com quadro e giz. Com jogos, formas geométricas, origamis entre outras maneira de instigar o aluno no aprendizado. Se agente como universitário gostamos e ficamos interessados, então o aluno do fundamental e médio estarão com maior interesse ainda, pois é uma coisa nova e intrigante. Porém em uma sala de aula onde se tem mais de 40 alunos deve ser bem estudado como aplicar esta oficina como aulas. Afinal, em um ambiente universitário, com aproximadamente 03 aulas, já deu trabalho para nós acadêmicos e adultos para fazer, imagina em uma sala de aula com cerca de 40 alunos e eu sozinho para orientá-los. Como uma metodologia diferente é rara aparecer em sala de aula quando aparece acaba gerando um alvoroço e euforia entre os alunos, então eles iriam me deixar enlouquecidos! Kkkk Portanto, necessita-se de uma atividade mais simples com origami para aplicar na rede básica de ensino. Há que se pensa, também, no abismo entre as metodologias de educação estudadas na universidade e a realidade das escolas públicas no MS. No entanto, com pouco as vezes faz-se muito então o papel seria uma ferramenta mais pratica pois faz com que coloquemos a “mão na massa” para construir algo. E é importante, pois o próprio aluno consegue visualizar sua construção e os conceitos a serem estudados. Logo, além de deixar as aulas mais interessantes e legais, os alunos aprendem matemática de uma forma mais divertida. O origami ou qualquer outra forma de aprendizado é essencial nos dias de hoje, pois sala de aula não é apenas lousa, é possível outros meios mais atuais, datashow, origami, compasso, régua, transferidor, jogos (dama, xadrez, domino), jogos da matemática. Precisamos cada vez mais provocar o aluno para ele se sentir interessado e desafiado a resolver problemas propostos. Cada pessoa tem seu raciocínio e sua maneira de compreender algum conhecimento, contudo é impossível uma metodologia que abrange a todos não importa a forma que o professor escolha usar para ensinar. Diante disso, pensamos que na prática como futuros professores a utilização dos origamis será de grande ajuda para o maior alcance do aprendizado. Dessa forma gostaríamos de nos aprimorar nessa prática para utilizarmos em sala de aula.

Fonte: Os autores

Desde o início do Discurso, pode-se notar a predominância do tema Ferramentas Diversificadas no Ensino de Matemática (dentre elas o origami) e a versatilidade e benefícios do uso das mesmas em sala de aula. Isso pode ser observado em trechos do discurso como: “é também uma forma mais diversificada de ensinar de maneira descontraída e que faz com que os alunos tenham mais interesse” (DSC) e “[...] além de deixar as aulas mais interessantes e legais, os alunos aprendem matemática de uma forma mais divertida” (DSC, 2019).

Entretanto, no trecho “Além de ser algo atrativo não deixa de ser uma ferramenta de estudo, porque ao mesmo tempo que você está desenvolvendo ele, a matemática está ali” (DSC, 2019), o sujeito coletivo traz à luz um cuidado importante que deve-se ter ao trabalhar com materiais diversificados. Afinal, ao se trabalhar com os mesmos é necessário que ocorra a aprendizagem dos conteúdos curriculares.

Freitas e Bittar (2004) também discorrem a respeito dos cuidados que devem ser tomados ao utilizar materiais diversificados, uma vez que: “muitas vezes, esses materiais assumem o lugar principal no ensino e não cumprem sua função que é a de permitir que o aluno, através de manipulações do material, construa seu conhecimento” (FREITAS; BITTAR, 2004, p. 29).

Todavia, indivíduos pesquisados mostraram percepção não somente da necessidade da atenção e cuidado na utilização das ferramentas pedagógicas diversificadas, mas também da importância de buscar modificar o exercício da profissão com o passar do tempo e conhecer novas técnicas e ferramentas. Isso pode ser observado nos trechos: “o origami ou qualquer outra forma de aprendizado é essencial nos dias de hoje, pois sala de aula não é apenas lousa, é possível outros meios mais atuais” (DSC, 2019) e “gostaríamos de nos aprimorar nessa prática para utilizarmos em sala de aula” (DSC, 2019).

Essa necessidade de buscar novos conhecimentos pelos atuais e futuros professores tem origem no fato de que: “a organização escolar na qual o trabalho é desenvolvido [...] não é autônoma, mas participa de um contexto social mais global no qual está inscrita.” (TARDIF; LESSARD, 2013, p. 44). Por sua vez, o contexto social em que o mundo atual se encontra tem passado por incessantes e rápidas mudanças e, por isso destaca-se que:

a escola como os educadores devem estar em continuo estado de alerta para adaptar-se ao ensino, seja em conteúdo como a metodologia, a evolução dessas mudanças que afetam tantas condições materiais de vida como do espírito com que os indivíduos se adaptam a tais mudanças. Em caso contrário, se a escola e os educadores descuidarem e se manterem estáticos ou com movimento vagaroso em comparação com a velocidade externa, origina-se um afastamento entre a escola e a realidade ambiental [...]. (SANTALÓ, 1996, p. 11)

Diante disso, pode-se afirmar que é necessária a utilização de ferramentas e metodologias diversificadas em sala de aula. Afinal, os alunos de hoje não são os mesmos de 50 anos atrás e, portanto, as metodologias de ensino e aprendizagem também não podem permanecer as mesmas.

Entretanto, para que ocorra essa mudança nas metodologias de ensino e aprendizagem, os professores precisam (res)significar seu fazer. Diante disso, entra em questão a segunda ancoragem observada, que é a de Formação de Professores. Entra aqui a importância da articulação dos saberes definidos por Tardif (2014). O professor precisa cada vez mais conhecer sua matéria, pensar sobre as estratégias de ensino adequadas e se propor a um experimentar reflexivo sobre sua ação.

Felizmente, diante disso, os indivíduos pesquisados mostraram ter consciência da importância de pensar a escola de hoje e as necessidades dos alunos diante a complexidade que vivemos, sentindo também a necessidade de buscar conhecer novas metodologias. Embora, eles afirmem que: “é impossível uma metodologia que abrange a todos” (DSC, 2019), fica implícito que se utilizarem diferentes metodologias e ferramentas em sala de aula, a probabilidade de atingir uma quantidade maior de alunos aumenta.

Entretanto, conforme Arroyo (2007), existem também algumas limitações para isso. O autor afirma que:

a comunidade escolar pode definir um Projeto político-pedagógico desde que não saia dos trilhos, das grades, das disciplinas, das cargas horárias [...]. Que liberdade pedagógica cabe nesses cercados, gradeados, normatizados? Passarinho pode voar, mas sem sair da gaiola. (ARROYO, 2007, p. 145).

Ou seja, no momento de utilizar ferramentas pedagógicas e metodologias diversas para desenvolvimento da aula, os professores sofrem limitações que se originam já da própria organização escolar. Esse é um dos fatores, dentre muitos outros, que levam atuais e futuros professores a declarar que existe um “abismo entre as metodologias de educação estudadas na universidade e a realidade das escolas públicas” (DSC, 2019).

Pode-se ler, por trás de afirmações como esta, que os indivíduos estabelecem uma separação entre os estudos (teoria) e a realidade escolar (prática). Ou ainda: “que ‘na prática a teoria é outra’” (PIMENTA; LIMA, 2005, p. 6). Ainda sobre tal abismo, Gálvez (1996) traz uma perspectiva bastante interessante ao comparar a experimentação em um laboratório em física e a experimentação de metodologias, bem como suas respectivas aplicações. A partir disso, a autora afirma:

Ninguém se atreveria a criticar, na atualidade, um projeto experimental realizado em um laboratório, argumentando que isto não pode ser levado à prática na indústria. No entanto, é freqüente pensar que tudo que se faz na sala de aula com caráter experimental deve poder repetir-se em uma “aula qualquer (GÁLVEZ, 1996, p. 35).

Pode-se entender então, a partir desta fala, que experimentos realizados num laboratório de física, por exemplo, não são questionados sobre sua eficácia ao serem aplicados numa indústria (ainda que tenham que ser adaptados para as condições específicas observadas nessa indústria, as quais são diferentes das do laboratório). Portanto, esperar que as aulas experimentais possam ser aplicadas exatamente da mesma forma em uma “aula qualquer”, embora as condições sejam diferentes, é uma utopia.

Segundo Fonseca e Gualandi (2020), a finalidade do Laboratório de Ensino de Matemática (LEM) é a de "provocar nos professores que ensinam matemática atitudes que visam buscar estratégias que facilitem a aprendizagem do aluno da educação básica" (FONSECA; GUALANDI, 2020, p. 85) Além disso, "permite que o professor tenha postura autônoma, visando à busca por diferentes caminhos para fazer matemática, resolver problemas e repensar sua prática (...)" (FONSECA; GUALANDI, 2020, p. 85). Ou seja, é um lugar que proporciona momentos de autonomia, criatividade, reflexão, não de replicação das condições e situações exatas de uma sala de aula.

Assim, da mesma forma que ocorrem adaptações em experimentos físicos realizados em um laboratório e em outras condições, devem também ser realizadas modificações nas metodologias para que se adaptem à sala de aula. Afinal, como afirmam Pimenta e Lima (2005, p. 7), “a profissão de professor também é prática”.

Com isso, pode-se perceber que o comentário feito pelos indivíduos a respeito do “abismo” entre as metodologias estudadas e a aplicação em sala de aula realmente existe, quando se espera que as experiências possam ser replicadas à risca, sem influência de outras variáveis. Portanto, nomear essas diferenças de abismo parece um pouco extremo, por trazer uma conotação de intransponibilidade.

Entretanto, em outro momento, os indivíduos afirmam que utilizariam, sim, o origami em sala de aula: “por isso, eu utilizaria o origami por que fugiria um pouco da aula tradicional com quadro e giz” (DSC, 2019). Pode-se concluir, então, que o “abismo” entre os origamis e a sala de aula não é tão grande assim, ou ainda que o coletivo se percebe como um potencial agente para superar esta limitação.

Ademais, os indivíduos comentam também a dificuldade em se trabalhar utilizando ferramentas diversificadas: “como uma metodologia diferente é rara aparecer em sala de aula quando aparece acaba gerando um alvoroço e euforia entre os alunos, então eles iriam me deixar enlouquecidos” (DSC, 2019). Todavia, esse aspecto do alvoroço e euforia é de certa forma, próprio das metodologias que

buscam formar indivíduos não somente no sentido acadêmico, mas também em seu aspecto social.

Como afirma Arroyo

Manter os alunos silenciados é a negação de uma matriz educativa elementar: só há educação humana na comunicação, no diálogo, na interação entre humanos [...]. No silêncio os alunos poderão aprender saberes fechados, competências úteis, mas não aprenderão a ser humanos (ARROYO, 2007, p. 165).

Sendo assim, pode-se concluir que usar metodologias diferenciadas que estimulam a interação entre os alunos, por mais que pareça trazer mais bagunça e alvoroço na sala de aula, acaba por estimular a formação profissional e também humana dos alunos. E essa formação humana está justamente no ir além dos conteúdos curriculares distanciados da realidade. Está em levar o aluno a ver a associação entre a matemática e a “vida real” e a saber aplicá-la em diversas situações.

Com isso, surge a terceira ancoragem observada no DSC, que é justamente a de interdisciplinaridade. Segundo Fazenda (2011, p. 29), “interdisciplinaridade é a arte do tecido que nunca deixa ocorrer o divórcio entre seus elementos, entretanto, de um tecido bem trançado e flexível”.

Ademais, a partir do trecho: “como mostrado na própria oficina podemos trabalhar com frações, ângulos e figuras e no final criar uma obra de arte” (DSC, 2019), pode-se notar que os indivíduos pesquisados perceberam a interdisciplinaridade trabalhada na oficina. Entretanto, essas conexões interdisciplinares estão presentes não somente entre a Arte e a Matemática, mas também no próprio exercício da docência. Como afirmam Tardif e Lessard (2013, p. 46), “a docência é, então, concebida como um “artesanato”, uma arte aprendida no tato”.

Portanto, pode-se observar que as três ancoragens destacadas (Interdisciplinaridade, Formação de Professores e Ferramentas Diversificadas) surgiram em diversos momentos durante o discurso. Os indivíduos pesquisados mostraram-se conscientes e engajados no movimento de diversificação de metodologias de ensino e aprendizagem.

Apesar disso, ao atentar para a fala dos mesmos, percebe-se que os mesmos consideram que os benefícios superam as dificuldades, tanto é que se mostraram dispostos e interessados em aprender e saber mais sobre os origamis. Afinal, como os mesmos afirmaram: “pensamos que na prática como futuros professores a

utilização dos origamis será de grande ajuda para o maior alcance do aprendizado” (DSC, 2019).

Portanto, pode-se perceber, através do discurso, a importância em se trabalhar com ferramentas e metodologias diversificadas no ensino de matemática. Dentre estas, os origamis configuram-se como uma ferramenta que abrange diversos conteúdos matemáticos e de grande versatilidade para ser trabalhada em sala de aula.

Considerações finais

O trabalho interdisciplinar envolvendo a matemática com outras ciências trata-se de oferecer aos não-matemáticos também a possibilidade de aprender essa matéria sem que se sintam completamente desconectados de suas áreas de interesse e/ou de seu conhecimento de mundo. Por esse motivo o trabalho envolvendo a Arte e a Matemática apresentado assume ainda mais significado, uma vez que dialoga não somente com a formação conteudista, mas também com a formação humana dos alunos.

Nesse sentido, os origamis, os quais foram já apresentados e discutidos, apresentam-se como uma ferramenta bastante interessante no ensino interdisciplinar. Apesar da interdisciplinaridade ter sido trabalhada somente por meio da Arte e da Matemática neste trabalho, os origamis possuem uma carga histórica, geográfica e literária significativa.

Ademais, a partir do discurso coletivo dos atuais e futuros professores que participaram da pesquisa foi possível observar que os mesmos também consideram interessantes as potencialidades pedagógicas dos origamis para o ensino de matemática.

Apesar de nem todas as relações matemáticas presentes no origami terem sido trabalhadas na oficina, a realização da mesma foi bastante interessante, por dialogar com o tema da Semana em que foi realizada: “Formação inicial e perspectivas para a docência na educação básica”. Ademais, neste trabalho foram também apresentadas outras relações matemáticas além da geometria plana, como a geometria espacial e a analítica por exemplo.

A partir disso, pode-se afirmar que os objetivos deste trabalho foram alcançados durante todo o processo, entretanto, o assunto está longe de se esgotar e pode ser discutido e ampliado a respeito das relações interdisciplinares entre a Arte e a Matemática e as suas potencialidades pedagógicas.

Espera-se que, as ideias lançadas por esse trabalho possam ser incorporadas, desenvolvidas e aperfeiçoadas pelos professores. Assim, os futuros artistas, arquitetos, chefs, pedagogos, historiadores e geógrafos poderão conquistar espaços em sala de aula que vão além dos físicos. Não mais limitados pelas dificuldades da matemática nem relegados às sombras da incompreensão, mas alçando voo com as asas proporcionadas pela educação. Sejam elas feitas ou não de dobraduras.

Referências

- ARROYO, Miguel Gonzalez. **Ofício de Mestre: imagens e auto-imagens**. 9ª Ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2007.
- CAVACAMI, Eduardo; FURUYA, Yolanda Kioko Saito. Explorando Geometria com Origami. **OBMEP**, 2010. Disponível em: <http://www.obmep.org.br/docs/apostila11.pdf>. Acesso em: 14 nov. 2019
- DUVAL, Raymond. Geometry from a Cognitive Point of View. In: MAMMANA, Carmelo.; VILLANI, Vinicio. (Orgs.). **Perspectives on the Teaching of Geometry for the 21st Century: an ICMI study**. Dordrecht: Kluwer, 1998, p. 37-52
- FAZENDA, Ivani Catarina Arantes. **Interdisciplinaridade: história, teoria e pesquisa**. 18º ed. Campinas: Papirus, 2011. (Coleção Magistério: Formação e Trabalho Pedagógico)
- FAZENDA, Ivani Catarina Arantes. **Práticas interdisciplinares na escola**. 13. Ed. Re. E ampl. São Paulo: Cortez, 2013.
- FAZENDA, Ivani Catarina Arantes. **Interdisciplinaridade: qual o sentido?** 2. Ed. São Paulo: Paulus, 2016.
- FREIRE, Paulo. **Pedagogia do Oprimido**. 17º ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1987.
- FREIRE, Paulo. **Pedagogia da Autonomia: saberes necessários à prática educativa**. 25º ed. São Paulo: Paz e Terra, 1996. (Coleção Leitura)
- FREITAS, José Luiz Magalhães; BITTAR, Marilena. **Fundamentos e Metodologia de Matemática para os Ciclos Iniciais do Ensino Fundamental**. Campo Grande, MS: UFMS, 2004.
- FONSECA; Gualandi. O Laboratório de Ensino de Matemática na Formação Continuada de Professores que ensinam matemática. **Ensino da Matemática em Debate**, São Paulo, v. 7, n. 2, p. 82-100, 2020
- GÁLVEZ, Grecia. A didática da matemática. In: PARRA, Cecilia; SAIZ, Irma (Orgs.). **Didática da Matemática: reflexões psicopedagógicas**. Porto Alegre: Artmed, 1996, p. 26-35.
- HAYASAKA, Enio Yoshinori; NISHIDA, Silvia Mitiko. **Pequena história sobre ORIGAMI**. 2011. Disponível em: https://www2.ibb.unesp.br/Museu_Escola/Ensino_Fundamental/Origami/Documentos/indice_origami.htm. Acesso em: 06 nov. 2019.

LEFÈVRE, Fernando; LEFÈVRE, Ana Maria Cavalcanti. Os Novos Instrumentos no Contexto da Pesquisa Qualitativa. In: LEFÈVRE, Fernando; LEFÈVRE, Ana Maria Cavalcanti; TEIXEIRA, Jorge Juarez Vieira (Orgs.). **O Discurso do Sujeito Coletivo: uma nova abordagem metodológica em pesquisa qualitativa**. Caxias do Sul: EDUCS, 2000, p. 10-36.

LEFÈVRE, Fernando; LEFÈVRE, Ana Maria Cavalcanti **Depoimentos e discursos: uma proposta de análise em pesquisa social**. Brasília: Líber Livro Editora, 2005.

MOITA, Filomena Maria Gonçalves da Silva Cordeiro; ANDRADE, Fernando Cezar Bezerra de Andrade. O saber de mão em mão: a oficina pedagógica como dispositivo para a formação docente e a construção do conhecimento na escola pública. **Reunião Anual da ANPED**, v. 29, p. 16, 2006.

OLIVEIRA, Maria Marly. **Como fazer pesquisa qualitativa**. 6ª ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2014.

PIMENTA, Selma Garrido; GHEDIN, Evandro (orgs). **Professor reflexivo no Brasil: gênese e crítica de um conceito**. 7ª ed. São Paulo: Cortez, 2012

SANTALÓ, Luis A. Matemática para não-matemáticos. In: PARRA, Cecilia; SAIZ, Irma (Orgs.). **Didática da Matemática: reflexões psicopedagógicas**. Porto Alegre: Artmed, 1996, p. 11-25.

SILVA, Mick Wradley Xavier. Ensino Básico de frações utilizando origami. 2014. **Dissertação** (Mestrado em Matemática) – Universidade Federal Fluminense, Niterói, 2014.

TARDIF, Maurice. **Saberes docentes e formação profissional**. 16. ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2014.

TARDIF, Maurice; Lessard, Claude. **O Trabalho Docente: elementos para uma teoria da docência como profissão de interações humanas**. 8ª ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2013.

Submetido em agosto de 2020

Aceito em setembro de 2021