



CONTRIBUIÇÕES DA PRODUÇÃO DE ORIGAMIS PARA O DESENVOLVIMENTO DE APRENDIZAGENS SIGNIFICATIVAS DE CONCEITOS MATEMÁTICOS

Márcia da Silva Santos Portela¹
Carloney Alves de Oliveira²

GT 3 – Educação e Ciências Matemáticas, Naturais e Biológicas

RESUMO

O presente trabalho investigou as contribuições do Origami para o desenvolvimento de aprendizagens significativas de conceitos matemáticos. Os objetivos que nortearam a pesquisa foram analisar as impressões dos alunos do Programa de Pós-graduação do Ensino de Ciências e Matemática (PPGECIM) sobre as contribuições dos origamis para o desenvolvimento de aprendizagem significativa nos conceitos matemáticos. A oficina foi realizada em três momentos distintos: apresentação da teoria de aprendizagem significativa, confecção de um cubo fazendo uso do origami e finalizando com o grupo focal. Trata-se de uma pesquisa participante, cujos dados emergentes do grupo focal foram tratados à luz da análise textual discursiva. Com os resultados destacamos que a utilização do Origami pode contribuir para o desenvolvimento de aprendizagem significativa no que concerne aos conceitos matemáticos.

Palavras-chave: Teoria da Aprendizagem. Origami. Matemática.

ABSTRACT

The present work investigated the contributions of Origami to the development of significant learning of mathematical concepts. The objectives that guided the research were to analyze the impressions of the students of the Graduate Program in Teaching Science and Mathematics about the contributions of origami to the development of meaningful learning in mathematical concepts. The workshop was held in three distinct moments: presentation of the theory of meaningful learning, making a cube using origami and ending with the focus group. It is a participant research, whose emergent data of the focus group were treated in light of the discursive textual analysis. With the results we highlight that the use of Origami can contribute to the development of significant learning regarding mathematical concepts.

Keywords: Learning Theory. Origami. Mathematics.

¹ Mestranda do Programa de pós-graduação do Ensino de Ciências e Matemática, escolas das redes públicas das cidades de Rio Largo e Maceió/ Alagoas, grupo de pesquisa CNPQ. E-mail: pormar.al@gmail.com

² Professor Adjunto do Curso de Pedagogia na área de Saberes e Metodologias do Ensino da Matemática da Universidade Federal de Alagoas (UFAL). Doutor em Educação (UFAL). Professor vinculado ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática (PPGECIM) da UFAL. Membro do Grupo de Pesquisa em Educação Matemática. E-mail: carloneyalves@gmail.com



INTRODUÇÃO

Este trabalho tem como foco de análise, “as contribuições da produção de origamis para o desenvolvimento de aprendizagens significativas de conceitos matemáticos”.

Para isso, foi proposta, no primeiro semestre de 2017, uma oficina de construção de Origamis junto aos alunos do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática (PPGECIM) da Universidade Federal de Alagoas (UFAL). Os objetivos que nortearam a pesquisa foram analisar as impressões dos alunos do PPGECIM sobre as contribuições dos origamis para o desenvolvimento de aprendizagem significativa nos conceitos matemáticos, A oficina foi efetivada com 11 alunos do PPGECIM matriculados após uma seleção para cursar o mestrado que teve seu início no primeiro semestre do ano letivo de 2017. A oficina foi realizada em três momentos distintos: apresentação da teoria de aprendizagem significativa, confecção de um cubo fazendo uso do origami e finalizando com o grupo focal. Trata-se de uma pesquisa participante, cujos dados emergentes do grupo focal foram tratados à luz da análise textual discursiva (ATD).

Neste artigo abordaremos aspectos históricos do origami delineando com isso, os autores que os descrevem desde o seu surgimento, e suas aplicações nos conhecimentos matemáticos, como também outros aspectos relevantes nesta atividade proposta, e em sequência a teoria de aprendizagem significativa (TAS) que vem elencar os conceitos matemáticos.

Na quinta seção trataremos da metodologia utilizada, assim como, a abordagem da pesquisa que é qualitativa e análise dos resultados foi utilizado o método de ATD analisando as impressões do grupo focal.

ASPECTOS HISTÓRICOS DO ORIGAMI

O origami surgiu em 1880 e sua origem é do Japão, e a palavra origami tem os seguintes significados (ori) dobrar (kami) papel. Essa técnica de dobradura não envolve cortes e colagens, e em sua maioria o formato do papel é quadrada, sabendo que pode ser encontrado outros formatos de papel na qual poderá ser aplicada está técnica.

Em relação a gramatura e textura do papel tem que ser do tipo que possa ser vincada sem rasgar e utilizar cores a sua escolha de acordo com trabalho a ser realizado. No



Brasil, utiliza-se a palavra dobradura, mas o termo Origami é mundialmente reconhecido e utilizado. Origami, a arte oriental de dobradura de papel, é um dos métodos de estudo da geometria plana e espacial. Para construir as formas em origami, normalmente usa-se folhas de papel no formato quadricular e, através de dobras nesse papel, é percebido durante o processo da dobradura as simetrias, arestas, vértices, faces, paralelismo e retas perpendiculares, e outros elementos que constituem as figuras de duas dimensões e três.

O origami divide-se em três categorias: o Origami simples, é aquela em que são feitas várias dobraduras em um único papel; o Origami composto faz uso de vários origamis simples; e o Origami modular é aquela obtida por origami composto em que todas as peças são geometricamente iguais. Segundo Rego (2003, p. 18),

o Origami pode representar para o processo ensino/aprendizagem de Matemática um importante recurso metodológico, através do qual os alunos ampliarão seus conhecimentos geométricos formais, adquiridos inicialmente de maneira informal por meio da observação do mundo de objetos e formas que o cercam.

Com a utilização desta atividade manual o Origami é de suma importância para a construção de conceitos matemáticos em diversas áreas do conhecimento, possibilitando com isso uma compreensão dos conteúdos. De acordo com Rego (2003, p. 18),

com uma atividade manual que integra, dentre outros campos do conhecimento, Geometria e Arte, tem-se a oportunidade de representar e discutir uma grande variedade de conteúdos matemáticos, relacionando-os a outros campos de conhecimento.

As atividades com dobraduras em sala de aula são de suma importância para assimilar conceitos matemáticos. Diante disso, investigar os conceitos matemáticos na utilização do origami tendo como abordagem a teoria da aprendizagem significativa. É nesse pressuposto que pretendemos a partir do conhecimento prévio do sujeito a qual servirá de ancoragem para a nova informação dando significado ao conhecimento.

TEORIA DE APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA

Segundo Ausubel, “a aprendizagem significativa é um processo pelo qual uma nova informação se relaciona com um aspecto relevante da estrutura de conhecimento do indivíduo” (MOREIRA, 2016, p.17), ou seja, o sujeito já tem um conhecimento prévio para aquisição de um novo conhecimento ao qual se relaciona. A aprendizagem significativa evidencia-se no que o aprendiz já sabe.



Ausubel recomenda o uso de organizadores prévios que sirvam de âncora para a nova aprendizagem e levem ao desenvolvimento de conceitos subsunçores que facilitem a aprendizagem subsequente. (MOREIRA; MASINI, 2006).

Imaginemos que em Geometria Plana, o aprendiz tem os conceitos de ponto, retas e planos, estes podem servir de subsunçores para novas informações referentes a polígonos e áreas. Uma vez que esses conceitos são aprendidos de forma significativa, em interação com os conceitos gerais preexistentes de pontos, retas e planos, estes tornam-se mais elaborados, mais gerais.

Vale ressaltar que para a ocorrência de uma aprendizagem significativa se dispõem de dois fatores: o primeiro, é de que o material a ser aprendido seja potencialmente significativo para o aprendiz, ou seja, relacionável a sua estrutura de conhecimento de forma não-arbitrária e não-literal (MOREIRA; MASINI, 2006). O segundo, que o aprendiz manifeste uma disposição de relacionar o novo material de maneira substantiva e não-arbitrária a sua estrutura cognitiva (MOREIRA; MASINI, 2006), o indivíduo tem que ter um interesse significativo a nova informação a ser assimilado. A nova informação tem que interagir com que o indivíduo já sabe para que realmente aconteça uma aprendizagem significativa.

Quando se tem contato com uma nova informação, em uma situação de ensino ou não, o indivíduo pode aprender ou não aprender o novo significado. Este, por sua vez, pode ser aprendido de forma significativa ou mecânica e esta forma é determinada pelo tipo de interação estabelecida entre a estrutura cognitiva e o novo conhecimento.

METODOLOGIA

De acordo com Gil (2002, p. 55) “a pesquisa participante, assim como a pesquisa-ação, caracteriza-se pela interação entre pesquisadores e membros das situações investigadas”. A pesquisa foi desenvolvida em uma abordagem qualitativa, na qual “o pesquisador qualitativo buscará casos exemplares que possam ser revelados da cultura em que estão inseridos. O número de pessoas é menos importante do que a teimosia em enxergar a questão sob várias perspectivas” (GOLDENBERG, 2004).

Assim, os dados, as informações qualitativas mostram detalhes das situações para tentar compreender os indivíduos em suas próprias vivências, levando em consideração suas emoções, pensamentos e subjetividade.



Dessa forma, para Goldenberb (2004, p.27), “como a realidade social só aparece sob a forma de como os indivíduos veem o mundo, o meio mais adequado para captar a realidade é aquele que propicia ao pesquisador ver o mundo através dos olhos dos pesquisados”. É nesta perspectiva que foi desenvolvido este artigo, de uma forma ativa, e juntamente com os sujeitos envolvidos na pesquisa, permitindo analisar as impressões dos origamis no desenvolvimento da aprendizagem significativa nos conceitos matemáticos.

Foram realizados alguns procedimentos para a coleta de dados, durante a realização da pesquisa, que não tem a intenção de visar o número de participantes, mas sim como serão abordados os conhecimentos matemáticos na perspectiva de uma aprendizagem significativa no sujeito.

De acordo com Rodrigues (1988), Grupo Focal (GF) é uma forma rápida, fácil e prática de pôr-se em contato com a população que se deseja investigar; Gomes e Barbosa (1999) acrescentam que o grupo focal é um grupo de discussão informal e de tamanho reduzido, com o propósito de obter informações de caráter qualitativo em profundidade, conforme Krueger (1996) destaca-o como pessoas reunidas em uma série de grupos que possuem determinadas características e que produzem dados qualitativos sobre uma discussão focalizada.

Os dados qualitativos obtidos através do grupo focal, dividiram-se em três etapas:

1.1 A primeira foi apresentada os pressupostos da Teoria de Aprendizagem Significativa de Ausubel, para os mestrandos ingressos ao PPGEICIM/UFAL, correspondente ao ano letivo de 2017. Foi utilizado um datashow para auxiliar na projeção dos slides, para que todos participantes visualizassem, e no decorrer da apresentação foram discutidos os conceitos e exemplos da Teoria da Aprendizagem Significativa de Ausubel, segundo Moreira e Masini (2006).

1.2 A segunda foi efetuada em grupo de onze mestrandos e 1 professor do PPGEICIM/UFAL, na cidade de Maceió com uma oficina de confecções de origamis. Foi solicitado aos mestrandos que formassem equipes de 6 a 5 componentes. Foram entregues 6 (seis) folhas de papel sulfite coloridos para cada equipe. Foi entregue também o material impresso do procedimento do origami de um cubo, também tiveram os slides como subsídios para o processo da dobradura, puderam contar com a mediadora da oficina na qual acompanhou cada equipe no desenvolver da atividade. Os participantes acompanhavam os passos indicados no material disponibilizado. Quando foram surgindo dúvidas a mediadora auxiliava individualmente ou coletivamente de acordo com as necessidades dos componentes.



1.3 A proposta da atividade era utilizar o Origami para confeccionar uma figura espacial no caso um cubo (6 faces quadradas).

Figura 1 – Confeção do Origami



Fonte: Arquivo pessoal dos autores (2017)

1.4 O terceiro momento consistiu em pedir aos mestrandos e ao professor, de forma individual que relatassem essa experiência, seguindo um roteiro de discussão. Os participantes comentaram sobre os conceitos matemáticos, a importância de realizar essa atividade na sala de aula, organizando sequências didáticas para que atividade tenha significado para o aluno. Que relações pode ser feita com as demais áreas do conhecimento do PPGECIM.

A proposta aplicada, desde os momentos iniciais, encontrou uma aceitação favorável junto aos mestrandos e no decorrer da mesma, puderam demonstrar seus interesses, não havendo problemas relacionados com a participação de todos.

Com a utilização do origami, foi possível aos mestrandos na roda de conversas, expor suas falas acerca de elementos conceituais, que foram identificados e os significados dos conceitos.

Alguns conhecimentos da geometria, tais como: faces, arestas, vértices e outros elementos da geometria plana e espacial, permitindo a compreensão e assimilação dos conteúdos, que podem ser trabalhados na sala de aula e nas diversas áreas do conhecimento, no caso do programa de pós-graduação que atende alunos licenciados em Pedagogia, Química, Física, Biologia e Matemática.

Ao término da oficina, nós observamos os debates dos mestrandos com a proposta aplicada, destacando que houve um aprendizado significativo, é um tipo de atividade interessante, possibilitando dinamismo nas aulas, permitindo que o aluno (a) conheça os conceitos matemáticos que são evidenciados ao confeccionar um origami, vale ressaltar que o sujeito constrói o seu produto.



Figura 2 – Discussão sobre a técnica



Fonte: Arquivo pessoal dos autores (2017)

ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

O resultado desta pesquisa consiste no dado obtido na oficina de origami, com os alunos do PPGEICIM e um professor, e da ATD da transcrição do Grupo Focal, realizei a análise textual discursiva do material (MORAES e GALIAZZI, 2013). Esses dados foram registrados através de um equipamento de captura de som e imagem.

A transcrição das falas do Grupo Focal passou pelo primeiro passo que é descrito como a desconstrução dos textos e sua unitarização, o texto é desmontado e destacando os elementos constituintes do discurso, tendo como referência as contribuições do origami para o desenvolvimento das TAS.

A próxima etapa foi a categorização dos elementos constituintes, ela reúne os elementos semelhantes a qual nomeiam as categorias. Neste processo de categorização podem surgir diferentes níveis de categorias. Podendo ser elas do tipo inicial, intermediária e finais.

Através de métodos dedutivos, que parte do geral para o particular, supõem criar categorias antes mesmo de examinar o “corpus”. Essas categorias serão organizadas de tal forma que serão agrupadas constituindo assim categorias “a priori”.

O método indutivo e intuitivo caracteriza-se em produzir suas categorias a partir dos fragmentos de análise construídos no “corpus”. Esse processo resulta no que chamamos de “categorias emergentes”.

Durante a ATD alguns fragmentos unitarizados foram utilizados para fundamentar o metatexto e seus autores foram intitulados como M1 (Mestrando 1); M2 (Mestrando 2); M3 (Mestrando 3); M4 (Mestrando 4); M5 (Mestrando 5) e M6 (Mestrando 6) e assim sucessivamente. A intenção é preservar a autoria dos fragmentos e a identidade dos participantes.



METATEXTO

A partir do procedimento de unitarização e categorização, o próximo passo é a construção do metatexto, onde a pesquisadora desenvolve o processo de escrita dos metatextos, com relação as sete categorias desenvolvidas a priori.

1) **Experiência dos alunos de mestrado com arte do origami**

Essa oficina partiu de uma conversa com o professor da disciplina da Teoria de Aprendizagem e a mestranda do PPGEICIM, e ficou acordado em realizar um seminário sobre as TAS, em consonância com as contribuições do origami nas aulas de matemática através de uma oficina realizada com os colegas mestrados do PPGEICIM, ao qual se tornou num artigo para conclusão da disciplina.

Por ter sido algo diferente a qual estamos acostumados em apresentar seminários expositivos em sua grande maioria, e depois das apresentações realizar debates sobre o tema.

Neste caso em particular teve um diferencial, pois serviu de material para um artigo, que contém não apenas exposição das TAS, mas sim algo em que o sujeito produziu no caso do origami, e suas impressões de acordo com as áreas do conhecimento que compõem o Programa.

O significado de experiência trilha por várias vertentes, destacamos aqui aquela que é obtido da prática ou da vivência, ou seja, obtido de forma sistemática, sendo aprimorado com o passar do tempo. Os alunos tiveram a oportunidade de realizar esta técnica, que a priori foi especulado o que viria a ser, onde o participante M1 falou o seguinte, conforme fragmento “a princípio, será que vai ser um barquinho de uma forma diferente, ou vai ser um avião”.

Foi percebido em alguns participantes, um pequeno desespero por não saber o que seria obtido nas seis folhas entregues, na qual foi a quantidade necessário para realizar o origami do cubo. M7 fala “O aluno fica nesta perspectiva o que será? Porque não depende de uma única peça é um conjunto, e no final foi algo que não esperava, surpresa no final de tudo”.

M6 “achei muito interessante, deixou muito curioso, será que vai dá certo, eu gostei da didática”, diante o exposto a curiosidade faz com que a atividade fique interessante, e desperte para o resultado das tentativas e erros.

Alguns dos participantes relataram que não tinha feito esse tipo de atividade, especificamente a utilização desta técnica do origami na sala de aula, conforme fragmento do M9 “achei a proposta interessante, ainda não tinha feito, mas achei interessante, deu para fazer”. Foi oportunizado esse momento para os mestrados, e podemos destacar que embora



as dificuldades em confeccionar o cubo, não houve desistência, e sim tentativas para o acerto das dobraduras. E foi satisfatório o resultado dessa atividade assim como nas discussões desta técnica com os componentes da oficina.

2) **Dificuldades encontradas ao realizar está técnica do origami com os mestrandos**

Nesta categoria destaca-se algumas dificuldades dos mestrandos em realizar a dobradura seja na fase infantil à adulta, sempre estaremos a mercê dos obstáculos. Mas há uma necessidade de mediação para a execução da atividade proposta.

Quando foi proposta atividade muitos ficaram na perspectiva se o processo ia dar certo. M11 expressa em sua fala, “Eu percebi que nós adultos temos certas dificuldades para dobraduras”.

M11 é licenciada em Pedagogia compreende que esta atividade é um desafio para os alunos que estão no início da vida escolar, tentando várias vezes para conseguir. Sabendo que o ideal é pensar na faixa etária dos alunos, para então aplicar a técnica do origami de acordo o nível de ensino, mas pela experiência vivenciada, eles gostariam de dobrar.

Outro fator importante para a execução da técnica do origami é a mediação. A pesquisadora atuou como mediadora, de acordo com o fragmento do M7 “Eu não saberia sozinho, eu não sabia trabalhar com a dinâmica, precisei da orientação”. Em muitos momentos em nossas aulas mediamos para que sejam realizadas as etapas, principalmente para quem ainda não tem habilidades com o origami se faz necessário esse apoio durante a execução.

O papel do professor é o de mediador, o que confere um domínio muito grande de conteúdo, pois ele tem de estar disposto e preparado para estar relacionando a fala do aluno com o tema abordado. Para Garrido (2002, p. 46), o papel mediador do professor ainda:

[...] aproxima, cria pontes, coloca andaimes, estabelece analogias, semelhanças ou diferenças entre cultura “espontânea e informal do aluno”, de um lado, e as teorias e as linguagens formalizadas da cultura elaborada, de outro favorecendo o processo interior de resignificação e retificação conceitual.

Vale ressaltar que antes de aplicar essa técnica o professor deve praticar, para auxiliar os seus alunos, conseqüentemente evitará alguns embaraços, tal exemplo temos na fala do M1 que diz o seguinte: “Uma vez eu estava com o livro de matemática, aí no livro tinha um origami, não tinha nem visto, um dado aluno disse: Professor vamos fazer isso aqui hoje? Eu aceitei o desafio. Quem disse que eu consegui?”.



Esse relato do M1 foi durante a realização da atividade de origami em suas aulas de matemática na turma que ele leciona, esta atividade estava no livro didático, e o professor não conseguiu realizar, deixando em evidencia de que o professor não é o detentor do conhecimento. Portanto se faz necessário reconhecimento do material que será trabalhado durante o ano letivo.

3) O origami como uma atividade interessante para sala de aula.

De acordo com Libâneo (1999, p. 22),

(...) responsabilidade, iniciativa, flexibilidade de mudança de papéis, rápida adaptação a máquinas e ferramentas, e formas de trabalho que envolva equipes interdisciplinares heterogenias (...). Desenvolvimento de capacidades cognitivas e operativas, encaminhadas para um pensamento autônomo, crítico e criativo (...).

É preciso que o conteúdo ministrado venha acompanhado de atividades interessantes e criativas, que desenvolvam as habilidades necessárias para o ensino-aprendizagem.

Segundo Gil (2002, p. 60),

[...] isto pode ser feito mediante a apresentação do conteúdo de maneira tal que os alunos se interessem em descobrir a resposta que queiram saber o porquê, e assim por diante. Convém também que o professor demonstre o quanto a matéria pode ser importante para o aluno.

O mais importante é identificar quais interesses do aluno para o conteúdo, sendo necessário estabelecer um relacionamento amigável com o aluno, só assim é possível motivar o aluno para o aprendizado. Esse tipo de atividade é interessante para trabalhar com alunos em sala de aula de acordo com as falas dos mestrados.

M6 e M7 expressam tal afirmação quando relata “achei a atividade interessante para trabalhar a interação, a criatividade”.

Dentre outros que dependem da criatividade e da disposição do professor em melhorar a qualidade de suas aulas; “Interação” - a sala de aula é um dos ambientes de construção do conhecimento ,portanto para que esta construção aconteça, é necessário a interação do aluno. Quando o aluno se sente estimulado, ele interage na aula e a aula torna-se mais produtiva, ele aprende mais e percebe que faz parte da construção como sujeito principal.

É um tipo de atividade que também exige concentração, no ato de dobrar e nos encaixes das peças do origami, seja ela simples ou compostas. M7 “no momento dos encaixes a questão é a concentração”.



O material a ser utilizado é um ponto a ser considerado, por exemplo: a cor, a gramatura do papel, conforme o público, isso para atrair a atenção dos executantes. M6 considera “o colorido chama atenção deles, está pegando já é alguma coisa para ele”. Outros aspectos foram elencados na discussão M1 “a questão da união, a questão filosófica”.

Essa atividade é interessante também, por que envolveu todos para obter o produto final, que por sua vez exigiu colaboração de cada componente da equipe e da mediação da pesquisadora, promovendo com isso um dinamismo na atividade, que tem como objetivo que investigou o desenvolvimento de aprendizagens significativas dos conceitos matemáticos.

4) Origamis pode ser trabalhado nos diferentes níveis de ensino.

O aluno de biologia identificado como M4 relata de acordo com o fragmento “no infantil a relação da coordenação motora, e nas séries iniciais pode trabalhar o tipo de material”. M2 no fragmento “no infantil começar a conhecer os sólidos geométricos”.

M1 “no infantil a quantidade de triângulos que foram formados, no ensino fundamental conhecer os elementos de uma figura espacial as arestas, faces e vértices”.

M6 “essa atividade pode ser utilizada no infantil ao médio, você acabou de usar no mestrado”, depende do público-alvo, e o que se pretende analisar com técnica do origami.

5) Contribuições dos origamis para uma aprendizagem significativa no ensino-aprendizagem

M2 relata, “já que é um quadrado, determinar os pontos A, B, C, D”, partindo do pressuposto de que um quadrado tem quatro lados iguais, e os seus vértices A, B, C e D e que possuem os segmentos AB, BC, CD e AD, a partir daí trabalhar alguns conceitos matemáticos que serão evidenciados durante a confecção do origami.

M1 complementa “comentar sobre vértices, falar sobre arestas, falar sobre faces”, assim também como as quantidades desses elementos presente no objeto, a qual qualificará qual tipo pertence, dentro do campo da geometria. Fazer uma verificação da relação de Euler.

M6 “a partir dos nossos conhecimentos prévios, nossos subsunçores, no caso da matemática, tiveram que saber o que é face, arestas”. Diante disto a figura tem um significado, a aprendizagem significativa teoricamente vai ser mais proveitoso, através da ludicidade e como protagonista no processo de construção do origami segunda a TAS.

M9 “ele vai dá sentido ao que está fazendo, e assim é mais atrativo, quebra a rotina do teórico, e isso é parte prática que o aluno gosta e interage mais, e cada um com seu conhecimento prévio de algo que está fazendo”.



O aluno já tem em mente alguns conceitos que foram adquiridos anteriormente, e que vem à tona, quando é posto à prova como o construtor do saber.

6) A técnica do origami como instrumento para a construção de conceitos nas áreas de Física, Biologia, Química, Pedagogia e Matemática.

Os conceitos matemáticos, em geral têm um enfoque interdisciplinar e a geometria pode ser favorecida quando o educando assume a postura dinâmica e o envolvimento numa perspectiva de construção de conhecimento.

Foi questionado com os participantes que conteúdos poderiam ser trabalhados nas áreas dos conhecimentos, as quais estão dentro do PPGECIM.

Segundo a fala do M9 “trabalhar volume, densidade com a parte da dilatação de sólidos” e M5 complementa em sua fala “a dilatação linear”, eles são licenciados em física, a qual deram exemplos em sua área de conhecimento.

Os sólidos são medidos por uma unidade que, em geral, é um cubo. Portanto, o volume desse cubo é 1. Exemplo se sua aresta mede 1 cm, seu volume será 1 cm³. O aquecimento leva os sólidos a se dilatarem em todas as direções, ou sendo notada em uma direção denominada como dilatação linear. Não pretendo conceituar, mas esclarecer que ao utilizar a técnica de dobradura, tais conceitos podem ser explorados no origami tendo como a exemplo de um sólido geométrico no caso o cubo.

M7 é licenciado em química sugere trabalhar o modelo de densidade. Densidade é a relação entre massa de um material e volume por ele ocupado.

Essa atividade facilita a assimilação dos conceitos matemáticos para aqueles que tem necessidades especiais visuais, que tem suas limitações em imaginar uma figura seja ela um retângulo, quadrado ou outra forma, só ouvindo, mas que ao tocar no objeto poderá ter a ideia do que ser apreendido. M10 “Ela precisa de um referencial para entender que aquela coisa existe, então o origami serviria para minha inclusão, para dá uma dimensão inicial para pessoas cegas” “a partir daí aplicar algum conteúdo de física”. M1 é licenciado na área de Matemática que aborda o seguinte; é importante observar o processo da dobradura, que a priori é a forma planificada do cubo. Com isso pode ser estabelecido os conceitos de Figuras Planas e Espaciais.

7) Origami como um recurso didático para consolidar os conhecimentos da geometria.



O origami é aplicado há séculos como uma atividade de entretenimento e artístico, é uma atividade nova nos centros acadêmicos. Atualmente faz parte da academia como instrumento de estudos para fins científicos.

O origami passou então a ser objeto de estudos matemáticos dos acadêmicos. Eles perceberam que a dobradura poderia ser usada para descrever movimentos e processos na natureza e na ciência, como o batimento das asas de um pássaro ou a deformação da capota, então, a desenvolver teoremas para descrever os padrões matemáticos que viam as dobraduras (SHENG et al., 2011, p. 3)

As possibilidades educativas do uso do origami foram iniciadas no Japão e Espanha. A primeira escola que se tem relatos do uso de dobraduras foi na Europa em 1837, na escola de jardim da infância (kindergarten). Surgiu com o pedagogo alemão Friedrich Froebel. Para ele a criança deve começar dobrando papel e reconhecendo os princípios da geometria euclidiana. Depois descobrir a vida, fazendo as dobraduras de animais e plantas. Proporciona o estímulo do senso estético, através da contemplação das dobraduras através de uma exposição.

Essa técnica explora muitos conceitos matemáticos no eixo do Espaço e forma, nos conteúdos de geometria plana e não plana/ noção de espaço de acordo com o nível de ensino a ser trabalhado. Podemos enfatizar conceitos que podem ser analisados desde o início ao seu término do origami, por exemplo: a noção de quadriláteros, triângulos, linhas paralelas e perpendiculares, segmentos de retas, ângulos e áreas das figuras planas, e outros elementos que caracterizam as figuras espaciais tais como: faces, arestas, vértices e volumes.

Esses e outros elementos que pertencem ao eixo do espaço e forma atuam em diversas áreas, para resolução de um determinado conteúdo, seja ela na área de física e/ou química para o estudo da dilatação de sólidos e etc.

A utilização do origami pode ser colocada como um recurso didático para introduzir, aprofundar e por fim consolidar o conhecimento acerca da geometria.

O origami feito nessa oficina foi um cubo, onde M2 “isso é um cubo, e tem seis lados e são iguais”, podemos concluir que tendo noções dos elementos do cubo dentro de uma situação problema, pode ser ampliado para a compreensão de outras figuras M2 “em relação ao cilindro, e a esfera”.



O indivíduo de certa forma já tem um conhecimento na sua cognição, que ao receber mais informações, ele ampliará e terá mais elementos que o tornaram em novos conhecimentos mais elaborados.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esta oficina possibilitou analisar as contribuições do origami nos conceitos matemáticos sendo aplicada com os mestrandos do PPGECIM, que durante a discussão foi notório a sua aplicação nas sequências didáticas nas salas de aulas para a consolidação dos conceitos matemáticos.

Assim, a utilização do origami aponta que a arte de dobrar papel não seria utilizada apenas para demonstração, mas sim, para aprendizagem dos conceitos matemáticos no caso o ensino de geometria e outros conhecimentos de áreas afins. Nas discussões foram relacionadas as possibilidades das atividades pedagógicas, e em diversos níveis de ensino, a qual pode ser realizada com os discentes na sala de aula.

Atendendo a conceitos que perpassam a conhecimentos específicos que são abstraídos de forma abstrata, e esse tipo de atividade amplia conceitos de forma concreta, se tratando de uma representação de conceitos matemáticos.

A apresentação metodológica da pesquisa possibilitou que os dados provenientes da pesquisa participante e com uma abordagem qualitativa, na qual foi utilizada a técnica do grupo focal e análise textual discursiva que torna possível fazer transcrição das falas para construir os metatextos para obter os resultados da oficina.

Acreditamos que, além do domínio do conteúdo, planejamento da aula, metodologia apropriada, a faixa etária e mediação do professor, poderão contribuir com o conhecimento de uma forma prazerosa para a criança ou o adulto. Ressaltamos também para nós docentes a importância de diversificar suas metodologias, dando significado aos conceitos, propor atividades criativas, tornar as aulas mais dinâmicas, pois isto servirá de referência para o docente ao ministrar as suas aulas, além de proporcionar mais prazer ao participar das aulas.

Um fator importante para a realização dessas aulas interessantes, criativas enfim atividades em que o indivíduo interaja com os conhecimentos, dentro de uma perspectiva de uma aprendizagem significativa é envolver aspectos estruturais do espaço, interação com a equipe pedagógica, recursos materiais e principalmente o compromisso do docente.



REFERÊNCIAS

- GARRIDO, Elsa. Sala de aula: Espaço de construção do conhecimento para o aluno e de pesquisa e desenvolvimento profissional para o professor. In: CASTRO, Amélia Domingues de; CARVALHO, Anna Maria Pessoa de. (org.). **Ensinar a ensinar: Didática para a escola fundamental e médio**. São Paulo: Pioneira, Thomson Learning, 2002.
- GOMES, E.S.; BARBOSA, E.F. **A Técnica de Grupos Focais para Obtenção de Dados Qualitativos**. Instituto de Pesquisa e Inovações Educacionais – Educativa, 1999.
- GIL, Antônio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**/Antônio Carlos Gil. - 4. ed. - São Paulo: Atlas, 2002
- GOLDENBERG, Mirian. **A arte de pesquisar**. Como fazer pesquisa qualitativa em Ciências Sociais. 8ª ed. Rio de Janeiro: Record, 2004.
- KRUEGER, R. A. **Focus Groups: A Practical Guide for Applied Research**. London: Sage Publications, 1996.
- LIBÂNEO, José Carlos. **Adeus Professor; Adeus Professora?** Novas exigências educacionais e a Profissão Docente. São Paulo: Cortez, 1999.
- MORAES, R.; GALIAZZI, M. do C. **Análise textual discursiva**. 2. ed. rev. Ijuí: Ed. Unijuí, 2013.
- MOREIRA, M. A. MASINI, E. F. S. **Aprendizagem significativa: a teoria de David Ausubel**. São Paulo: Centauro, 2006.
- MOREIRA, M. A. **Subsídios Teóricos para o professor pesquisador em ensino de ciências: comportamentalismo, construtivismo e humanismo** – Porto Alegre, 2016
- REGO, Rogéria Gaudêncio do. **A geometria do Origami: atividades de ensino através de dobraduras** – João Pessoa: Editora Universitária/ UFPB, 2003.
- RODRIGUES, A. R. **Pontuações Sobre a Investigação Mediante Grupos Focais**. Seminário COPEADI – Comissão Permanente de Avaliação e Desenvolvimento Institucional, 1988.
- SHENG, L. Y.; PONCE, V. C.; FENG, L. Y.; PIGIANI, A. L. (2011). **Utilização da arte do origami no ensino de geometria**. On-line. Disponível em: <http://miniweb.com.br/educadores/Artigos/PDF/c3.pdf>. Acesso em: 13de fev. de 2018