



A JUNÇÃO DA AÇÃO DO ORIGAMI COM AS PESQUISAS DA NEUROCIÊNCIA NO ENSINO E APRENDIZAGEM DA MATEMÁTICA

Elisane Strelow Gonçalves¹

Adriana Nebel Kovalski²

Jaqueline Antunes da Silva³

Josiane de Moraes Brignol⁴

Educação Matemática nos Anos Finais do Ensino Fundamental

Resumo:

Este trabalho é um recorte de uma pesquisa em fase inicial, realizada pelo grupo de pesquisa GP2VE (Grupo de pesquisas e produção de vídeo estudantil) da Universidade Federal de Pelotas, que busca fazer um estudo sobre o Origami no ensino e aprendizagem da matemática. Onde uma das teorias utilizadas é a Neurociência e suas contribuições no ensino e aprendizagem dos últimos 10 anos e a outra teoria é a do Origami e sua contribuição no ensino e aprendizagem da geometria. Fazendo um paralelo dessa idéia com as novas teorias da neurociência percebemos que a junção da ação do Origami com as pesquisas da Neurociência, principalmente na ação fisio cultura pode contribuir com o ensino e aprendizagem da matemática. Para este estudo começaremos trazendo um pouco da história do Origami, sua chegada ao Brasil seu significado para alguns povos e posteriormente descreveremos um pouco o Origami como uma ferramenta de auxílio ao aprendizado e sua contribuição para despertar diferentes emoções nos alunos para a aprendizagem da Matemática.

Palavras-chave: Origami. Neurociência. Ensino e aprendizagem. Matemática.

Introdução

Quando falamos em origami, para muitos faz lembrar dobras em papel colorido, formando figuras que geralmente são animais ou objetos e muito pouco ou praticamente nada é notada a matemática envolvida nestas confecções.

Tendo em vista os diversos aspectos que podem ser questionados nas construções de cada figura, como retas, pontos, diagonais, triângulos, retângulos, quadrados e vários origamis em forma de sólidos geométricos com grande poder exploratório para o ensino e aprendizagem da matemática, pode-se investigar e visualizar diversos conceitos que geralmente na sala de aula são vistos de forma

¹Graduação. Universidade Federal de Pelotas - UFPel. E-mail. elisane.matematica@gmail.com

²Graduação. Universidade Federal de Pelotas - UFPel. E-mail.adrinks@gmail.com

³Graduação. Universidade Federal de Pelotas - UFPel. E-mail. jaqueline.antunes@gmail.com

⁴Graduação. Universidade Federal de Pelotas - UFPel. E-mail. josianepmoraes88@gmail.com

abstrata, permitindo ainda a visualização tridimensional o que permite uma melhor compreensão.

As atividades que envolvem dobraduras beneficiam o aumento do conhecimento dos elementos geométricos, além de estimular a participação, criatividade e motivação, tornando as aulas mais prazerosas e produtivas.

Segundo GENOVA (2008) O Origami faz com que o aluno estimule suas habilidades motoras, proporcionando o desenvolvimento organizacional e despertando sua curiosidade, fazendo com que seja mais participativo e se motive na busca do aprendizado.

Seguindo essa idéia, conhecer um pouco mais sobre a neurociência, pode trazer grandes benefícios para o bom trabalho do professor e para o aprendizado do aluno.

Um pouco da história do origami e da sua origem

Para este estudo usei como referência os autores GENOVA e ASCHENBACH, que são pesquisadores de renome nesta área.

No século VI, monges Budistas chineses levaram para o Japão a técnica de fabricar papel. Os Japoneses a adaptaram e aprimoraram sua própria tecnologia de fabricação, utilizando fibras vegetais que eram extraídas de plantas nativas. Assim criaram diversos tipos de papéis. O papel com mais resistência era o *Kozo*, o *gampi* tinha mais qualidade e considerado nobre e o *Mitsumata* era o mais delicado.

O Papel que se tornou mais popular foi denominado de *washi* que era usado para escrever e para várias outras finalidades, inclusive a do Origami.

Entre os séculos VII e XII o origami ficou conhecido por ser objeto de diversão das classes mais altas, ou seja, aqueles que tinham dinheiro para comprar papel.

O mais antigo registro que se tem de dobraduras de papel está em um poema japonês de Lhara Saikaku no ano de 1680, onde a autora usou a palavra "orisue" que se refere a Origami, foi usada.

Entre os anos de 1603 e 1867, durante o *período Edo* que o papel se tornou em mais quantidade e foi quando os origamis que hoje são tradicionais se tornaram populares. Nessa época duas obras foram publicadas com orientações para confeccionar origamis "hidem sembazuru orikata" por Akisato Rito em 1797 e "kayaragusa" por Adachi Kayuki em 1845 sendo a última conhecida como "Kan no Mado"

Uma ave considerada tradicionalmente sagrada chamada de grou-japonês ou tsuru, se tornou o símbolo do Origami. Essa ave por ter vida longa e por isso foi associada à prosperidade, saúde e felicidade e nas grandes festas, o tsuru de origami está presente em festas do Japão em embalagens de presentes na forma de dobraduras ou como objetos de decoração.



Tsuru: o símbolo do Origami
Fonte: GOOGLE imagens

Além dos japoneses os Mouros que já conheciam a produção de papel e as técnicas das dobraduras influenciaram fortemente a cultura espanhola

Mas estes faziam apenas figuras geométricas, pois a religião não permitia que nenhum animal fosse representado.

Em 1908 os imigrantes que introduziram japoneses chegaram ao Brasil e trouxeram com eles vários costumes, um deles a técnica do Origami.

Apenas nos anos 60, que a professora Yachiyo Koda, começou a ensinar Origami pela Aliança Cultural Brasil- Japão e com o apoio do consulado geral do Japão em São Paulo, realizando cursos em várias cidades do Brasil, organizou exposições e participou de programas de TV, até essa data os Origamis eram reproduzidos anonimamente, de uma geração para outra.

A palavra é composta por dois caracteres (ori) que significa dobrar e (kami) com o significado de papel, surgindo então a denominação para estas dobras de ORIGAMI.

O origami e suas contribuições para o ensino e aprendizagem da matemática

O origami se trata de um modo de explicação, definida por dobraduras de papéis. De simples folhas de papel, resulta um mundo de formas e cores, despertando o interesse dos alunos nas atividades, facilitando o ensino e o aprendizado da geometria. O trabalho com origami pode ser simples ou modular, é feito a partir de dobras em uma única folha de papel ou no encaixe de diversas

peças geometricamente iguais para se alcançar, na maioria das vezes, uma figura poliédrica, todos obtidos, preferencialmente, a partir de uma folha quadrada ou retangular.

Embora a geometria tenha uma importância inquestionável, muitos são os problemas que envolvem o conceito deste conteúdo no processo de ensino e aprendizagem. Um deles sem dúvida é o método de aplicar este conteúdo, por ser visto muito superficialmente e de maneira que os alunos não consigam entender o real significado.

Estas questões fazem com que os alunos não tenham interesse pelo estudo da Geometria, a qual pode ser um conteúdo interessante se for contextualizado pelo professor de maneira que os alunos vejam a importância deste conteúdo matemático e o liguem a situações do dia a dia deles.

O trabalho com dobras manuais dispõem de uma dinâmica que engrandece a aprendizagem, os conceitos envolvidos, a construção, a manipulação, a visualização e as representações geométricas podem ser utilizadas de várias maneiras como um auxílio recomendado para explorar as propriedades geométricas de figuras planas e espaciais. A confecção e utilização de exemplos e sua investigação detalhada trazem diversas sugestões, para fazer um bom aproveitamento desta possibilidade de trabalho no ensino da Geometria, uma vez que a manipulação de objetos facilita a construção dos modelos de diversos elementos geométricos.

Segundo GUTIERREZ (1991 apud BECKER(2009):

“É fundamental que o aluno adquira e desenvolva habilidades que o permitem entender e interpretar diferentes tipos de representações tridimensionais e bidimensionais, ou seja, habilidades que permitam o aluno, criar, mover, analisar e transformar imagens mentais de objetos tridimensionais geradas através de informações dadas através de um desenho plano. Os tipos de atividades propostas de livros não permitem o desenvolvimento dessas habilidades por não oportunizarem aos alunos a experiência e a possibilidade de criação de suas próprias hipóteses. Gutierrez(1991 apud Becker2009, p.27)

A utilização de recursos diversificados nas aulas de Matemática que demonstram visivelmente os conceitos que envolvem e que fazem parte dos conteúdos, fazendo com que estimule a participação e exploração dos estudantes seja plena, componente muito importante ao seu aprendizado. Recorrer à

manipulação de materiais manipulativos faz com que favoreça um ensino baseado na realização de novas descobertas.

Os Parâmetros Curriculares Nacionais (1997) destacam que o trabalho com noções geométricas contribui para a aprendizagem de números e medidas, pois estimula a criança a observar, perceber semelhanças e diferenças, identificar irregularidades e vice-versa. Além disso, se esse trabalho for feito a partir da exploração dos objetos do mundo físico, obras de arte, pinturas, desenho, escultura e artesanato, permitirá o aluno estabelecer conexões entre a matemática e outros conhecimentos

Analisando os passos das dobras, assim como a combinação destes, tem-se uma rica fonte para o raciocínio Matemático, visando que se pode questionar sobre diversos e diferentes aspectos de cada construção.

Usar as dobraduras como metodologia para o ensino e aprendizagem da matemática, segundo GENOVA, 2009, possibilita aos alunos ampliarem seus conhecimentos geométricos básicos adquiridos de maneira coloquial por meio de observações do mundo, de objetos e de formas que o cercam.

“Por meio do origami, várias idéias podem ser trabalhadas como: Formas, classificação segundo a medida dos lados, dos ângulos; Tamanho grande ou pequeno, reconhecimento das cores; Os fundamentos geométricos das dobras; Conceitos de matemática e vocabulário específico da geometria; Simetria – congruência – ângulos; Frações – relação – proporção – medida; Análise de objetos 3D, relações de espaço; Explorar padrões e fazer conexões; Ilustração de eventos históricos, datas; Aprender como proteger e conservar a vida selvagem, dobrando um animal discutindo o tema; Interpretação de diagramas; Comunicação, leitura e compreensão; Dramaturgia ilustrada com peças; Conectar as crianças com matemática e ciência; Modelos para aerodinâmica, velocidade, movimento e volume; Criatividade, imaginação, desafio, decoração; Sentir texturas diferentes, projetos de grupo; Precisão, sucessão e habilidade de organização; Concentração, paciência e socialização; Auto estima; Motiva crianças a mostrar peças para a família e amigos em uma conexão casa/escola” (GENOVA, 2009, p.15)

De acordo com Genova, percebemos que este método consiste na valorização da aprendizagem como um processo de construção, pois pressupõem que não existe uma transmissão de conhecimentos, mas onde o aluno constrói seus próprios conceitos

Segundo Oliveira (2005), construir a mão o passo a passo das dobras estimula e desenvolve habilidades motoras, destacando o desenvolvimento organizacional, a realização de cada seqüência das atividades, memorizando cada

etapa, desenvolvendo a coordenação motora do aluno. Trabalhos em grupo auxiliam a cooperação, assim como a socialização, a curiosidade e a paciência.

De acordo com Rego e Gaudêncio (2003) ao trabalharmos com Origami, executamos diversos atos geométricos ao fazer a construção de retas, ângulos, polígonos, poliedros, figuras bidimensionais e tridimensionais. Podendo ser vistos e revistos inúmeros conceitos de Geometria Plana e Espacial, sendo possível fazer a construção de triângulos, quadriláteros, tetraedros sem a utilização de compasso, tesoura e cola, apenas com dobraduras.

Por meio destes atos, podemos investigar diversas relações como a de identificar figuras, características e visualizar diversos conceitos que, na maioria das vezes, são definidas de maneira mais abstrata, ou foram anteriormente apresentadas aos alunos de maneira a gerar uma visualização mais precária.

O origami e seus benefícios no desenvolvimento cognitivo das crianças

De acordo com as teorias de PIAGET (1972) a criança começa a entender a correspondência numérica e ordenar objetos em pequenas quantidades em torno de quatro ou cinco anos, é nessa fase que se começa a fazer comparações, estabelecer relações como quantidade, tamanho, cores etc.

É nessa etapa que a criança começa a calcular mentalmente e associá-los aos números de forma oral. Tem se aí o principio da estrutura lógica de pensamento Matemático.

As fases iniciais do pensamento lógico matemático, de acordo Howard GARDNER apud PIAGET (1994), não tem inicio na esfera auditivo-oral, e sim, de ações simples das crianças pequenas sobre objetos de seu mundo. Surge, no entanto do confronto com os elementos táteis, a idéia de ordenar e reordenar originando a noção de quantidades.

Analisando essas razões, nota-se a presença da neurociência nessas construções de origami e sua relação com o estudo e a aprendizagem da matemática que para vem auxiliar em novas e diferentes práticas educativas

ROCHA & ROCHA (2000) salientam que, desenvolver técnicas modernas para o estudo da atividade cerebral em crianças, adolescentes e adultos, durante a realização de tarefas cognitivas, permite uma investigação mais precisa dos circuitos neuronais durante seu funcionamento, gerando assim capacidades intelectuais

humanas, como linguagem, criatividade, raciocínio, que são fortes aliados para o bom aprendizado do aluno.

Analisando a neurociência varias pesquisas apontam a utilização da memória, que é ativada com emoção Segundo o autor COSENZA (2011). O origami possibilita uma ação diferenciada nos estudos da matemática, não é só pensar na matemática como fórmulas e cálculos geométricos, ou seja, na parte abstrata, mas realizar fisicamente, tocar, tocando uma folha plana, ou uma imagem estará ativando a parte da emoção, que pode contribuir no processo de ensino e aprendizagem.

Minha pergunta é, será que uma oficina ou mini curso de origami, um aluno depois, em uma sala de aula convencional, na aula de geometria vai saber aplicar esses conceitos vistos de maneira prática? Ou esses conceitos simplesmente se perdem? Varios autores confirmam que o origami contribui sim para o ensino e aprendizagem, será que isso também ocorre no Brasil, e como ocorre? Para tentar sanar esses questionamentos farei uma pesquisa qualitativa com abordagem estudo de caso onde teremos duas turmas, uma turma de controle e uma turma de ação. Na turma de controle darei uma aula de geometria espacial tradicional e após terá uma prova dos resultados. Na outra turma antes de abordar os conteúdos de geometria espacial será feita uma oficina de origami, e então a partir das provas saberemos se conseguiram entender ou não a contribuição do origami nesta aula.

O ensino da matemática e a neurociência

Segundo HOWARD GARDNER apud PIAGET (1994), As fases introdutórias do pensamento lógico matemático, não tem inicio na esfera auditivo-oral, mas sim de comportamentos simples das crianças pequenas, sobre objetos físicos de seu mundo. Tem se aí então o principio do confronto com os elementos táteis, a noção de ordenar e reordenar originando a idéia de quantidades.

O avanço das tecnologias digitais trouxe novos e diferentes questionamentos e responsabilidades para os professores e educadores, como o de utilizar essas modernidades como auxilio na sala de aula, por este estar tão presente no cotidiano dos alunos e o de avaliar seus danos e benefícios o ensino e na aprendizagem da matemática.

Esse assunto que tem gerado bastante discussão entre os educadores, principalmente nos anos iniciais do ensino fundamental, pois a divergências nas opiniões destes educadores, onde alguns acreditam que este recurso é favorável ao

aprendizado e outros acreditam que este instrumento é totalmente dispensável, pois faz com que o aluno não desenvolva seu raciocínio lógico, e estes alunos chegam muitas vezes ao final do ensino fundamental sem saber realizar as operações básicas da matemática.

Atualmente as calculadoras e até mesmo o celular dos alunos, estão mostrando todo impacto de uma sociedade que se reescreve onde muitos alunos concluem o ensino básico e pouco ou quase nada sabem sobre a importância da matemática e suas vidas. Faz-se necessário uma discussão a respeito dos efeitos que o cálculo básico, da matemática crítica e não ficar apenas no paradigma do exercício, na qual as meras repetições de fórmulas com uma única resposta pronta e acabada, onde pouco ou quase nada se estimula a curiosidade do aluno em saber mais sobre determinado conteúdo, sem levar o aluno a querer investigar, o que poderia ajudar a desenvolver suas estruturas cognitivas, trazendo em muitos alunos prejuízo ao desenvolvimento do raciocínio lógico e a expansão de suas inteligências, gerando muitas vezes alienação e lentidão mental.

O ensino da matemática, por estar condicionados a técnicas e algoritmos, tirou do aluno a possibilidade de construir seu próprio conhecimento, impossibilitando-o amplamente de utilizar suas funções cerebrais.

As pesquisas da neurociência e seu vínculo com a matemática vêm auxiliar as novas práticas pedagógicas, pois ao ter conhecimento do cérebro, do seu desenvolvimento e funcionamento pode-se entender a finalidade de certas operações matemáticas.

A dificuldade na aprendizagem matemática de certos alunos, provoca nos mesmos um certo sentimento de rejeição pela disciplina. Neste caso o papel do professor é muito importante, auxiliando o aluno em suas dificuldades e mostrando que este é um ser capaz, e desta forma desenvolvendo uma auto estima positiva, despertando nele o gosto em querer aprender.

LIMA (2010) afirma que:

“a neurociência vem compor um ambiente científico e colaborar com a docência, pois auxilia o professor a compreender os elementos inerentes ao processo de aprendizagem, tais como a memória, a cognição, a atenção e o funcionamento do cérebro de uma forma geral, apropriando-se o conhecimento das várias possibilidades e maneiras de aprender ou, em outras palavras, “o estudo do cérebro traz, de fato, várias colaborações

importantes para compreender melhor os processos envolvidos, tanto em quem ensina como em quem aprende” (LIMA, 2010, p.6).

Assim entende-se que um processo de ensino atrativo e interessante para o aluno, com estratégias adequadas em um processo agradável e prazeroso, com ensino dinâmico provocará mudanças na quantidade e na qualidade de conexões de sinapses, fazendo com que o cérebro reaja de forma positiva e conseqüentemente com resultados satisfatórios.

Entendendo a neurociência, os transtornos na aprendizagem são mais facilmente compreendidos pelos docentes, pois assim terão um aliado na elaboração de estratégias satisfatórias para cada situação.

Esses conhecimentos habilitam o professor a expandir mais as suas práticas nas atividades educacionais.

Desse modo a neurociência passa a ser uma grande aliada do professor/educador na identificação do aluno como um ser único, que pensa e aprende sua própria maneira.

Considerações finais

Construir pontes entre a neurociência e a prática educacional se faz cada vez mais necessário na sala de aula, onde a desmotivação por parte dos alunos está cada vez mais presente, principalmente nas aulas de matemática. Trabalhar com materiais de apoio, com os quais é possível conhecer as dificuldades e facilidades de cada aluno, faz com que o professor fique próximo ao aluno, fazendo o aluno sentir-se valorizado e desta forma o motiva a querer aprender. Pretende-se com essa pesquisa, fazer um paralelo dessa idéia com as novas teorias da neurociência, onde percebemos que a junção da ação do Origami, que gera concentração, estimula a cognição, com as pesquisas da Neurociência, principalmente na ação fisicultura podem contribuir com o ensino e aprendizagem da matemática levando a ampliação dos conhecimentos e, sobretudo melhorando as estruturas intelectuais do educando e conseqüentemente melhorando sua motivação em querer aprender e seu rendimento escolar.

Referências:

ALBUQUERQUE, Robson René. **A arte do origami: Dobrando e desdobrando Talentos**. Disponível no site:

<https://www.ucb.br/sites/100/103/TCC/22007/MarilialzabelaCoelhodeSousa.pdf>
acesso em 10/01/2017

ASCHENBACH, M. H. da C. V. et al. **A arte-magia das dobraduras**. São Paulo: Scipione, 1992.

BARRETO Carlos Alberto. **A Geometria do Origami como ferramenta para o ensino da Geometria Euclidiana na Educação básica**, 2013 Dissertação de mestrado, Universidade Federal de Sergipe. Programa de Pós Graduação em Matemática - PROMAT.

BRASIL, Ministério da Educação e do Desporto. Parâmetros Curriculares Nacionais. Brasília: MEC/SEF, 1998. Disponível em:
<http://www.ucb.br/sites/100/103/TCC/22007/RondineleNunesdaSilva.pdf>, acesso em 05/01/2017

COSENZA, Ramon; GUERRA, Leonor. **Neurociência e educação: como o cérebro aprende**. Minas Gerais: Artmed, 2011

DANTE, Luiz Roberto. **Didática da resolução de problemas de matemática**. 1ª à 5ª séries-12º edição, editora Ática, 1999; disponível em:
http://www.cdn.ueg.br/arquivos/jussara/conteudoN/1209/monografia_que_foi_encadernada.pdf, acesso em 09/01/2017

FREITAS, Aline C., **ORIGAMI: O uso como instrumento alternativo no ensino da geometria**. 2016. Dissertação de mestrado em Matemática do Instituto de Biociências, Letras e Ciências Exatas da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, pólo de Presidente Prudente.

GARDNER, H. **Estruturas da Mente: A Teoria das Inteligências Múltiplas**. Porto Alegre: Artes Médicas Sul, 1994. Disponível em
http://www.sinect.com.br/anais2009/artigos/10%20Ensinodematematica/Ensinodematematica_artigo22.pdf, acesso em 12/01/2017

GENOVA, C. **Origami: dobras, contos e encantos**. São Paulo: Escrituras Editora, 2008. Disponível em: o origami no ensino-aprendizagem de matemática,
<http://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/18223/000728092.pdf>, acesso em 26/05/2016.

GUIMARÃES, Viviane Guerra, **Ensinando a Geometria Euclidiana no Ensino fundamental por meio de recursos manipuláveis**, 2015, Dissertação de Mestrado profissional em Matemática, Universidade Federal de Viçosa, MG;

GUTIÉRREZ, A: **las representaciones planas de cuerpos 3-dimensionales en la enseñanza de la geometría espacial**. (Revista EMA 1998, vol. 3, nº 3, pp 193 – 220)

LIMA, Elvira Souza. **Cérebro Humano e educação hoje**. In: Revista Presença Pedagógica v.16, jul/ago 2010.

RÊGO, Rogéria Gaudêncio do; RÊGO, Rômulo Marinho; GAUDÊNCIO, Severino Júnior. **A Geometria do Origami**: João Pessoa, PA: Editora Universitária/ UFPB, 2003

OLIVEIRA, Vital A. B.; SANTOS, Washington P.; RAMOS, Syana M. A. **O Origami Como Ação Facilitadora Para o Ensino e a Aprendizagem da Geometria na Educação Básica**. 2008, 2º SIPEMAT

OLIVEIRA, Gilberto. G. **Neurociência e os processos educativos: um saber necessário na formação de professores** , Disponível em: <http://www.uniube.br/biblioteca/novo/base/teses/BU000205300.pdf>, acesso em 24/01/2017

PIAGET, J. & SZEMINSKA, A. (1941/1981). **A gênese do número na criança** (3 ed.). (C.M. Oiticica, Trad.). Rio de Janeiro: Zahar Editores.

ROCHA, A. F., ROCHA, M.T. **O cérebro: um breve relato de sua função**. Jundiaí, SP: EINA.1999. Disponível em: http://www.avm.edu.br/docpdf/monografias_publicadas/n203515.pdf, acesso em 02/03/2017

SALTINI, Cláudio. J. P. **Afetividade e inteligência** RJ: wark, 2008. Disponível em <http://www.faceten.edu.br/Importancia%20da%20afetividade%20na%20aprendizagem.pdf> Acesso em 10/01/2017

STRELOW, Elisane. **O auxílio das planificações no estudo dos sólidos geométricos**. Disponível em: http://w3.ufsm.br/ceem/eiemat/Anais/arquivos/ed_4/RE/RE_Goncalves_Elisane.pdf, acesso em 03/03/2017

Sites pesquisados

GUIAINFANTIL.COM. **10 BENEFÍCIOS DO ORIGAMI PARA AS CRIANÇAS**

Razões pelas quais as crianças devem fazer dobraduras em papel

Disponível em: <https://br.guiainfantil.com/materias/cultura-e-lazer/artes/10-beneficios-do-origami-para-as-criancas/> , acesso maio/2017

HAYASAKA Enio Yoshinori, NISHIDA Silvia Mitiko , **Pequena história sobre**

ORIGAMI, Disponível em:

http://www2.ibb.unesp.br/Museu_Escola/Ensino_Fundamental/Origami/Documentos/indice_origami.htm, Acesso maio/2017