



XXI EBRAPEM

ENCONTRO BRASILEIRO DE ESTUDANTES DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA

De 2 a 4 de novembro de 2017 – Pelotas – RS

Uma análise do uso do origami no ensino da geometria euclidiana nos anos finais do ensino fundamental

Elisane Strelow Gonçalves¹

GD2 – Educação Matemática nos Anos Finais do Ensino Fundamental

Resumo do trabalho. Este trabalho é um recorte da dissertação de uma pesquisa em fase inicial do mestrado em Educação Matemática da Universidade Federal de Pelotas, que busca desenvolver um procedimento metodológico na construção de situações para o ensino de Geometria Euclidiana utilizando o Origami baseada nos princípios teóricos e metodológicos da Teoria das múltiplas inteligências

Para tal, será feito um estudo das contribuições educacionais do Origami na Geometria, que podem ser feitas com a técnica das dobras em papel com a intenção de melhorar a compreensão desses conceitos.

Este trabalho utiliza a Teoria das Inteligências Múltiplas com a finalidade de discutir a importância dos estímulos das múltiplas inteligências para uma melhor aprendizagem, apreensão e memorização. Para este estudo será feita uma pesquisa de cunho qualitativo com abordagens de estudo de caso.

Palavras-chave: Origami; Matemática; múltiplas inteligências.

Introdução

Quando falamos em origami, para muitos faz lembrar dobras em papel colorido, formando figuras que geralmente são animais ou objetos e muito pouco da matemática é envolvido na realização das dobraduras.

Tendo em vista os diversos conceitos 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, os possíveis questionamentos que surgem durante a realização das dobras de cada figura, assim como a ordem em que os passos da construção foram executados, e a até a relevância de cada etapa para o resultado final.

¹Universidade Federal de Pelotas, e-mail: elisane.matematica@gmail.com.



XXI EBRAPEM

ENCONTRO BRASILEIRO DE ESTUDANTES DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA

De 2 a 4 de novembro de 2017 – Pelotas – RS

Podendo-se assim investigar e visualizar diversos conceitos que geralmente na sala de aula são vistos de forma abstrata, permitindo ainda a visualização tridimensional o que permite uma melhor compreensão.

Pesquisas como a de Genova (2008) defendem que 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 além de que o trabalho com as dobraduras beneficiam o aumento do conhecimento dos elementos geométricos e estimulam a participação. Estas atividades que necessitam de uma habilidade manual na sua confecção e trabalham a criatividade e motivação.

Assim, essa pesquisa que tem como objetivo geral ensinar o participante a aplicar a técnica do origami estimulando as habilidades e abordando conceitos geométricos, baseado nas teorias das múltiplas inteligências de Howard Gardner, pretende-se com estas oficinas mostrar como as inteligências do ser humano podem ser estimuladas a partir dessa técnica.

Tendo esta como nossa questão inicial, elencamos os objetivos específicos:

- Verificar se os alunos compreendem elementos e conceitos de geometria plana e espacial por meio da confecção do Origami;
- Estabelecer um ambiente de aprendizagem que favoreça um ensino que estimule as múltiplas inteligências do aluno;

A pesquisa se dará por meio de uma pesquisa de cunho qualitativo com abordagens de Pesquisa de Campo.

Origami

Origami se trata de um modo de explicação, definida por dobraduras de papeis. 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,



XXI EBRAPEM

ENCONTRO BRASILEIRO DE ESTUDANTES DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA

De 2 a 4 de novembro de 2017 - Pelotas - RS

uma figura poliédrica, todos obtidos, preferencialmente, a partir de uma folha quadrada ou retangular.

Origami e suas contribuições para o ensino e aprendizagem da Matemática

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 aprendizado, 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:

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 BECKER, 2009, p.2)



XXI EBRAPEM

ENCONTRO BRASILEIRO DE ESTUDANTES DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA

De 2 a 4 de novembro de 2017 – Pelotas – RS

A utilização de recursos diversificados nas aulas de Matemática, que demonstram visivelmente os conceitos que envolvem e que fazem parte dos conteúdos geométricos, faz com que o favorecimento seja de participação plena, assim como estímulo a participação e exploração dos estudantes, componente importantíssimo ao seu aprendizado. Recorrer à manipulação de materiais manipulativos faz com que a geometria 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.

O Origami está relacionado as figuras com demonstrações de formas geométricas (planas e espaciais) de animais e de objetos diversos, geralmente planos, que são construídos por meio de dobras, podendo ser explorados diversos conceitos geométricos de várias maneiras nos objetos tridimensionais. Dias (2014) destaca os diferentes aspectos envolvidos no processo de construção e desconstrução do Origami. São desenvolvidos a presença de elementos como a observação, o raciocínio lógico, a visão espacial e artística, a perseverança, a determinação, a paciência e a criatividade. Ao fazer a análise dos passos de construção de um Origami, percebe-se que diversas dobraduras foram utilizadas para se chegar ao resultado final. Quando se faz a observação mais atentamente aos passos empregados de suas combinações, nota-se que novos padrões foram gerados. Definições como das formas planas, pontos, retas paralelas e concorrentes, bissetriz e diagonais, etc. podem ser entendidas por meio da visualização dos ângulos e das linhas marcadas no papel.

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.



XXI EBRAPEM

ENCONTRO BRASILEIRO DE ESTUDANTES DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA

De 2 a 4 de novembro de 2017 – Pelotas – RS

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 os 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; 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.

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.

Na medida em que as dobras se realizam, formam-se as formas geométricas, que aparecem em cada movimento de transformação.

Ao desdobrar estas confecções com as a folhas de papel, estas ficam marcadas com muitos vincos, por meio dos quais se pode introduzir de modo eficaz as noções de retas e suas



XXI EBRAPEM

ENCONTRO BRASILEIRO DE ESTUDANTES DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA

De 2 a 4 de novembro de 2017 - Pelotas - RS

posições relativas no plano, o estudo de ângulos, congruências, semelhanças, relações de área, perímetro e proporcionalidade, entre outros.

De acordo com Menezes (2014) as aprendizagens matemáticas obtidas por meio das dobraduras vão muito além dos resultados vistos nas avaliações escolares, pois também estimula o desenvolvimento de habilidades como memória, concentração, criatividade e principalmente a interação com outras habilidades e técnicas dentro da sala de aula.

Assim 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.

Genova (2009) destaca que o Origami é uma maneira de expressão. Ao manipular o papel abre-se uma porta de comunicação com o outro, além de valorizar o movimento das mãos, estimula as articulações e o cérebro. Além estimular as habilidades motoras, proporcionando o desenvolvimento de organização, com a seqüência das atividades que são desenvolvidas, da memorização dos passos e da coordenação motora fina do aluno.

Para que um trabalho tenha êxito, o aluno precisa ser motivado e envolver-se ativamente neste processo, construindo seu próprio conhecimento a partir de diferentes interações. Neste caso é o professor que deve ser o mediador destes desafios que estimulem questionamentos em busca de soluções, acreditando que ninguém se torna aprendiz por acaso, mas sim pelos desafios que são propostos, projetados e estruturados, que tem por objetivo a visualização e a exploração em busca do conhecimento.

Ao analisar a importância das várias formas de aprender, trouxemos Gardner 1983, que concluiu que existem as múltiplas inteligências, e que somos como somos, porque temos nosso jeito único de ser. Abordaremos mais sobre este assunto no capítulo que segue.

Múltiplas inteligências



XXI EBRAPEM

ENCONTRO BRASILEIRO DE ESTUDANTES DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA

De 2 a 4 de novembro de 2017 - Pelotas - RS

A inteligência é gerada por um aspecto biológico, sim, porque não podemos desconsiderar a herança genética do ser humano, porém este aspecto biológico não é a causa que determina a inteligência do indivíduo, no entanto é possível desenvolver a inteligência.

Em 1983, o psicólogo cognitivo americano Howard Gardner e sua equipe consolidaram a idéia de que existem múltiplas inteligências, chegaram a conclusão que a inteligência é multifacetada, pois é composta de várias competências e também é pluralista por ter a capacidade de realizar diversos problemas e de criar produtos que sejam valorizados em um ou mais cenários culturais.

Para Gardner (1983) há uma interdependência entre as múltiplas Inteligências, ou seja se uma inteligência é bem desenvolvida, não significa que a outra também seja, mas estas interagem entre elas.

Seguindo esta idéia, acredita-se que o trabalho com origami possa auxiliar no desenvolvimento de algumas destas inteligências, as quais Gardner classificou em sete diferentes capacidades e as apresentou em seu livro a *Frames of Mind*.

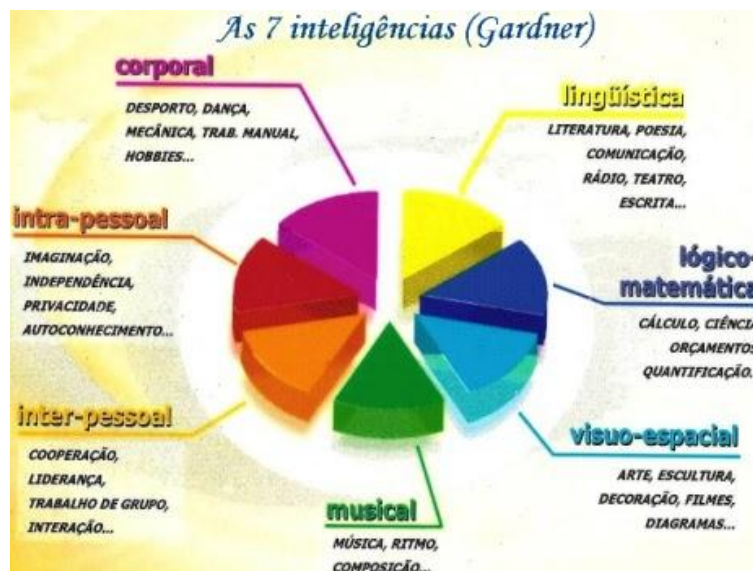


Figura:1

Fonte: Google imagens ,disponível em:

https://www.google.com.br/search?q=gardner+multiplas+inteligencias&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ved=0ahUKEwi09OPy9czWAhWJHJAKHfeZCv8Q_AUICigB&biw=1366&bih=659



XXI EBRAPEM

ENCONTRO BRASILEIRO DE ESTUDANTES DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA

De 2 a 4 de novembro de 2017 – Pelotas – RS

A figura 1 nos apresenta as múltiplas inteligências, assim denominadas por Gardner, onde cada uma delas tem uma função específica e responsável por determinadas capacidades.

Acreditando que o trabalho com o origami seja um auxílio para despertar a motivação dos alunos, dentro das diferentes inteligências, pretende-se assim realizar uma pesquisa de como a técnica do origami para estimular a habilidades e abordar conceitos da geometria euclidiana, fundamentadas nos princípios teórico-metodológicos das múltiplas inteligências, descrevendo os possíveis passos no próximo capítulo.

Caminhos metodológicos

Para o desenvolvimento dessa pesquisa, a metodologia será baseada em uma pesquisa qualitativa que segundo Lüdke e André (1986) é o tipo de pesquisa dá ênfase à perspectiva dos participantes

“tem o ambiente natural como sua fonte direta de dados e o pesquisador como seu principal instrumento, a pesquisa qualitativa supõe o contato direto e prolongado do pesquisador com o ambiente e a situação que está sendo investigada [...]” (LÜDKE; ANDRÉ, 1986, p. 11).

Baseada nos princípios da Pesquisa de campo, a partir de uma escolha que vem ao encontro dos objetivos da pesquisa, que segundo Fonseca (2002) se caracteriza pelas investigações em que, além da pesquisa bibliográfica e/ou documental, se realiza coleta de dados junto a pessoas, com o recurso de diferentes tipos de pesquisa (pesquisa ex-post-facto, pesquisa-ação, pesquisa participante, etc.).

Optei pela pesquisa qualitativa por esta ser uma proposta de investigação, que possibilita maior participação do pesquisado no processo da pesquisa e nos resultados obtidos, não desprezando o contexto e também aceitar o ponto de vista do objeto da pesquisa, assim nos trazendo uma maior riqueza quanto à realidade estudada e sem perder o caráter científico.

Para realizar esta pesquisa precisaremos realizar um sobre as contribuições do Origami na geometria euclidiana e verificar quais destes conceitos geométricos podem ser trabalhados com a técnica das dobraduras e quais construções são ou não possíveis.

Assim, esse projeto de pesquisa que tem como principal objetivo construir com os sujeitos da pesquisa técnicas de origami de forma a estimular as habilidades que levam a



XXI EBRAPEM

ENCONTRO BRASILEIRO DE ESTUDANTES DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA

De 2 a 4 de novembro de 2017 – Pelotas – RS

compreensão de conceitos geométricos como forma de colocar um referencial teórico a essa proposição, pretendo me referendar nos estudos de Howard Gardner (1983) sobre inteligências múltiplas.

Com essa questão principal, apresento na seqüência desse texto os objetivos específicos:

- Buscar os conhecimentos que os sujeitos tem sobre o origami;
- Elaborar dobras de papel de forma a construir origamis;
- Associar as formas das dobras do papel com os conceitos matemáticos;
- Mostrar formas matemáticas presentes no origami construído;

Realizar-se a pesquisa por meio de uma pesquisa de cunho qualitativo com abordagens de estudo de caso.

Para o desenvolvimento dessa pesquisa, a metodologia será uma pesquisa de cunho qualitativo, que segundo Lüdke e André (1986) por ser uma abordagem de pesquisa que

[...] tem o ambiente natural como sua fonte direta de dados e o pesquisador como seu principal instrumento, a pesquisa qualitativa supõe o contato direto e prolongado do pesquisador com o ambiente e a situação que está sendo investigada [...] (LÜDKE; ANDRÉ, 1986, p. 11).

Com essa perspectiva, meus sujeitos de pesquisa serão professores da rede municipal, das escolas multiseriadas de São Lourenço do sul, onde irei trabalhar com os mesmos em espaços de formação de continuada, oferecidos pela secretaria municipal de educação. A estrutura a ser desenvolvido com os docentes terá o seguinte formato:

Os profissionais coordenadores da secretaria de educação do município oferecem aos professores formações, que são encontros realizados ao longo do ano letivo, onde os professores tem oportunidade de refletir, aprimorar e compartilhar seus conhecimentos enriquecendo sua prática.

Esses encontros são realizados em salas do sindicato dos municipais e em salas de aula emprestadas no Campus da FURG, (Universidade Federal de Rio Grande) com encontros mensais em todos os professores da rede municipal.



XXI EBRAPEM

ENCONTRO BRASILEIRO DE ESTUDANTES DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA

De 2 a 4 de novembro de 2017 – Pelotas – RS

Em três desses encontros serão realizadas oficinas de origami, onde serão confeccionados origamis, apresentando a matemática envolvida em cada uma das dobras.

Após a realização das oficinas, esses professores, que são os sujeitos da pesquisa, serão orientados a desenvolverem atividades com os origamis em suas salas de aula com seus alunos. Para uma maior troca e entrosamentos entre esses docentes será criado um grupo no *facebook*, com vistas ao registro das atividades que os mesmos desenvolverão com suas turmas.

Os registros postados nessa rede social farão parte da minha coleta de dados para a análise, bem como as fotografias registradas durante a realização dessas oficinas e o relato em que elas descrevem como foi a oficina realizada como forma de construir técnicas de origami, estimulando as habilidades que levam a compreensão de conceitos geométricos. Com esses documentos terei condições de buscar uma análise como forma de atender os objetivos que propus.

Com esses documentos pretendo fazer uma análise que permita a emergência das categorias. Uma metodologia muito usada em pesquisas qualitativas é o de análise de conteúdo, que é um conjunto de técnicas com o objetivo de buscar sentido aos documentos analisados.

Bardin (2011) separa o conteúdo da pesquisa em quatro partes diferentes:

- História e teoria (perspectiva histórica);
- Parte prática (análises de entrevistas, de comunicação de massa, de questões abertas e de testes);
- Métodos de análise (organização, codificação, categorização, inferência e informatização das análises)
- Técnicas de análise (análise categorial, de avaliação, de enunciação, proposicional do discurso, de expressão e das relações).

Considerações finais



XXI EBRAPEM

ENCONTRO BRASILEIRO DE ESTUDANTES DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA

De 2 a 4 de novembro de 2017 – Pelotas – RS

Tendo como hipótese de que trabalhar com materiais de apoio, com os quais podemos conhecer as dificuldades e facilidades de cada aluno e faz com que o professor fique mais 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 teorias das múltiplas inteligências, onde percebemos que a junção da ação do Origami, que gera concentração e estimula a cognição pode contribuir com o ensino da geometria plana e espacial, levando a ampliação dos conhecimentos conceituais destes conteúdos e, sobretudo melhorando as estruturas intelectuais do educando.

Referências

BRASIL, Ministério da Educação e do Desporto. **Parâmetros Curriculares**

Nacionais. Brasília: MEC/SEF, 1997. Disponível em:

<<http://www.ucb.br/sites/100/103/TCC/22007/RondineleNunesdaSilva.pdf>> Acesso em 05/01/2017

DIAS, Magda c.o, 2015, ufjf. o uso do origami como recurso didático-metodológico para o ensino da geometria. disponível em:

http://bdtd.ibict.br/vufind/record/ufjf_949c6f8b40fcbb30c7f024f44996c89b, acesso em 10/05/2017

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

_____. **Inteligência. Um conceito reformulado**. Rio de Janeiro: Objetiva, 2000

GENOVA, C. **Origami, contos e encantos**. São Paulo: Escrituras Editora, 2008.

_____. Origami: dobras, contos e encantos. São Paulo: Escrituras Editora, 2009.

Disponível em: **o origami no ensino-aprendizagem de matemática**. Disponível em:

<<http://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/18223/000728092.pdf>>. Acesso em 26/05/2017.

LÜDKE, Menga; ANDRÉ, Marli E.D.A. **Pesquisa em educação: abordagens qualitativas**. São Paulo: EPU, 1986

SALTINI, Cláudio. J. P. **Afetividade e inteligência**. RJ: wark, 2008. Disponível em:

<<http://www.faceten.edu.br/Importancia%20da%20afetividade%20na%20aprendizagem>>.



XXI EBRAPEM

ENCONTRO BRASILEIRO DE ESTUDANTES DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA

De 2 a 4 de novembro de 2017 – Pelotas – RS

pdf ≥ Acesso em 10/01/2017

Sites pesquisados

<http://br.guiainfantil.com/materias/cultura-e-lazer/artes/10-beneficios-do-origami-para-as-criancas/>

http://www2.ibb.unesp.br/Museu_Escola/Ensino_Fundamental/Origami/Documentos/indic_e_origami.htm

<https://www.eusemfronteiras.com.br/teoria-das-inteligencias-multiplas-de-gardner/>