

A ARTE DO ORIGAMI, KIRIGAMI E ORIGAMI ARQUITETÔNICO AUXILIANDO O DESENVOLVIMENTO DA HABILIDADE DE VISUALIZAÇÃO ESPACIAL

THE ART OF ORIGAMI, KIRIGAMI AND ORIGAMIC ARCHITECTURE HELPING IMPROVE THE SPATIAL ABILITIES

Vânia Cristina Pires Nogueira Valente¹, Carolina Yukari Ota²

Abstract — Many professionals in the areas of arts, sciences and techniques require spatial visualization skills. According to leading scholars, it is the ability to manipulate, twist, rotate, and flip images of objects mentally.

Despite its importance, many higher education students that have undeveloped skills, presenting difficulty in the basic disciplines of Technical Drawing, Descriptive Geometry and applied course as Mechanisms Projects and Topography.

Several studies were conducted by applying computerized visualization tests with progressive difficulty and concluded that people who initially treated the subject with great difficulty can achieve the ability of spatial visualization.

The intent of this research is to propose an increase in the skill through origami, kirigami and origamic architecture, japanese arts that only employ paper as stock and transform it into a real artwork both at 2D plan as 3D plan.

Index Terms — Spatial visualization ability, Kirigami, Origami.

INTRODUÇÃO

Considerando a dificuldade de visualização espacial, como fator preponderante de desestímulo à aprendizagem nas disciplinas de representação gráfica, faz-se necessária uma reflexão nos possíveis modos de promover o desenvolvimento destas habilidades e quais metodologias utilizadas no processo de ensino que poderiam contribuir para o seu desenvolvimento, facilitando assim a aprendizagem.

Os termos “habilidade de visualização espacial” (HVE), “habilidade de visualização 3D” e “Aptidão Espacial”, são utilizados para definir a mesma habilidade cognitiva, eles possuem diversas definições, segundo [4] é a habilidade de manipular, rodar, torcer e inverter as imagens dos objetos. A aptidão de visualização espacial é importante tanto na área profissional quanto no dia a dia, pois é preciso dela para orientar-se no espaço, ler mapas e estimar distâncias, práticas.

No campo profissional, mais de oitenta carreiras dependem dessa habilidade cognitiva [27]. Como exemplo as áreas das artes, arquitetura, *design*, matemática e principalmente a engenharia, que requer capacidades avançadas de visualização espacial.

Para [24] a HVE não poderia ser ensinada por métodos instrutivos e [2] afirmava que a aptidão era desenvolvida apenas através das experiências de vida, ou seja, as crianças mais expostas a ambientes que proporcionassem a aprendizagem adequada obtinham a habilidade melhor desenvolvida.

Porém, há vários estudos que mostram o contrário. Para [26] é possível aprimorar a HVE se o indivíduo for exposto a instruções apropriadas por um tempo suficientemente longo. [3] foi capaz de melhorar significativamente a HVE em estudantes em apenas dezoito horas de instruções gráficas de engenharia. Mas a questão ainda está em estudos, sem nada comprovado. Profissionais de engenharia acreditam que a HVE pode ser melhorada através de experiências, o que contradiz os estudos psicológicos.

Fatores como idade, experiência ou diferenças individuais e gênero, podem influenciar no nível de HVE de cada indivíduo [16]. Na questão do gênero há uma diferença significativa, estudos mostram resultados superiores no gênero masculino em relação ao feminino de universitários [27]. Porém o motivo não foi cientificamente comprovado, podendo estar entre fatores biológicos, sociais e culturais. Os testes mais utilizados para verificar o nível da HVE são compostos por tarefas de quebra-cabeça, cubos e desenvolvimento de superfícies.

[9], em teste realizado com estudantes calouros de engenharia, descobriu que, entre os homens, aqueles que tiveram atividades como construção de modelo, desenho e montagem de peças durante o ensino médio, ou jogaram jogos como Lego no ensino fundamental, obtiveram resultados positivos. Entre as mulheres, entretanto, isso não foi tão relevante, sendo o vídeo game o que mais ajudou a obtenção de resultados mais significativos. [10] descobriram que as mulheres podem estar duas a três vezes mais

¹ Profª. Dra. Vânia Cristina Pires Nogueira Valente, Depto Artes e Representações Gráficas, Faculdade de Arquitetura, Artes e Comunicação – Universidade Estadual Paulista – UNESP, Bauru, SP, Brasil. vania@faac.unesp.br

² Graduanda do Curso de Design da FAAC da Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho - UNESP, Bauru, SP, Brasil, carolyu7@gmail.com

DOI 10.14684/WCCA.8.2015.279-283

© 2015 COPEC

propensas a ficar atrás dos homens com relação as habilidades de visualização 3D.

Existem vários fatores que podem fazer com que um indivíduo consiga desempenho melhor que o outro quanto a HVE. Porém, não podemos esquecer que existem problemas de desempenho em ambos os gêneros não importando a idade. Por isso, várias pesquisas realizaram testes para encontrar maneiras de melhorar a HVE.

Um exemplo é o teste de Realidade Virtual elaborado por [25], realizado com alunos da Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, o teste consistia na utilização de óculos polarizados que possibilitavam melhor visualização dos objetos virtuais que “flutuavam” no espaço através do uso de um par de projetores polarizados e uma tela prateada de projeção. Apesar da maioria dos alunos aprovarem o método (83,87%), alguns abordaram certos problemas. 35,48% sentiram dificuldade de visualizar por causa de sua posição em relação a sala de aula, sendo que a dificuldade se encontrava nos cantos e no fundo. Já 12,9% sentiram incômodo com os óculos após um certo tempo de uso, pois eles forçavam a vista, deixando os olhos irritados.

Na expectativa de encontrar outras técnicas para aprimorar a HVE, sugere-se aqui a manipulação das artes em papel por ser uma maneira barata, lúdica e artesanal. Ela também desenvolve várias outras habilidades humanas, como será discutido ao longo deste artigo. As artes a serem expostas são: origami, kirigami e origami arquitetônico.

Origami tem etimologia japonesa, onde “oru” significa dobrar e “kami” significa papel, ou seja, é a arte das dobraduras de papel. A Figura 1 exemplifica a arte do origami. No Japão esta atividade é popular, cheia de significados e possui até sentido religioso. Para eles, fazer mil origamis de tsuru (cegonha), possibilita a realização de um desejo ou a recuperação de um enfermo. O pássaro significa longevidade e felicidade. Outro exemplo é o amuleto de Kaeru (sapo), que quando colocado na carteira, ajuda para que o dinheiro gasto volte. Há também o origami modular, exemplificado na Figura 2, no qual são feitos vários módulos de origami, que quando encaixados formam uma estrutura complexa.

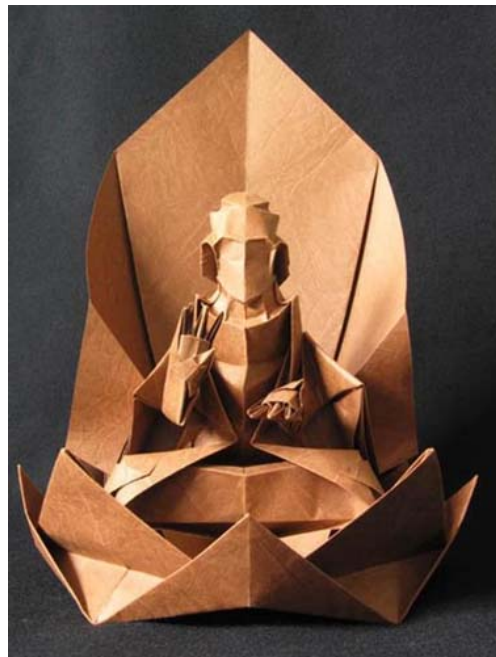


FIGURA 1

EXEMPLO DE ORIGAMI

FONTE [HTTP://WWW.CYBERARTES.COM.BR/ARTIGO/?I=796&M=45](http://www.cyberartes.com.br/artigo/?i=796&m=45)



FIGURA 2

ORIGAMI MODULAR

FONTE: [HTTP://MORIDIN239.DEVIANTART.COM/ART/ORIGAMI-SWAN-195192670](http://MORIDIN239.DEVIANTART.COM/ART/ORIGAMI-SWAN-195192670)

Kirigami é a junção das palavras “kiru” (cortar) e “kami” (papel). Trata-se da arte de cortar papéis obtendo, assim, uma folha de papel plana com partes vazadas. Existem três tipos: senshi, sanshi e kokushi.

- Senshi é quando há uma dobra radial num pedaço de papel quadrado, seguido de um corte para que forme

uma figura radialmente simétrica depois de aberta (Figura 3).

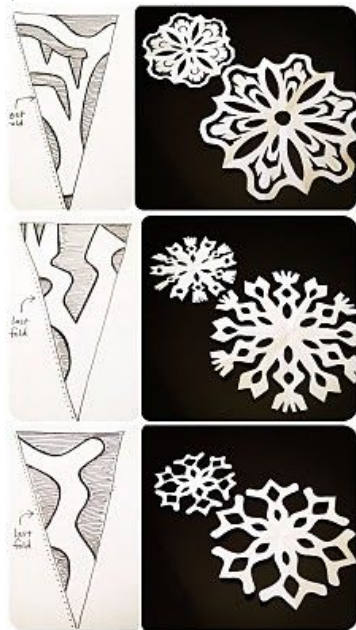


FIGURA 3

EXEMPLO DE KIRIGAMI SENSHI

FONTE: [HTTPS://WWW.PINTEREST.COM/KRAFOAGNE/KIRIGAMI/](https://www.pinterest.com/krafoagne/kirigami/)

- No sanshi a dobra é no estilo “sanfona” em um papel retangular, podendo formar bonequinhos de mãos dadas, por exemplo (Figura 4).

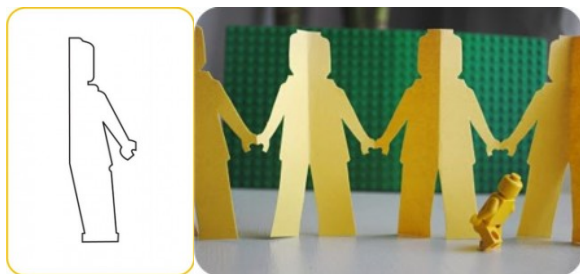


FIGURA 4

EXEMPLO DE KIRIGAMI SANSHI

FONTE: [HTTP://ZAKALIFE.BLOGSPOT.COM.BR/2010/04/LEGO-KIRIGAMI.HTML](http://zakalife.blogspot.com.br/2010/04/lego-kirigami.html)

- Já kokushi são formados por cortes mais precisos e detalhados, feitos com estiletes formando imagens positivas e negativas (Figura 5).



FIGURA 5

EXEMPLO DE KIRIGAMI KOKUSHI

FONTE: [HTTP://NOBELPRIZE.ORG/](http://nobelprize.org/)

O origami arquitetônico, também chamado de pop-up architecture, 3D cards ou kirigami tridimensional, é a junção das duas artes anteriormente citadas. Foi criado pelo arquiteto e designer japonês Masahiro Chatani em 1981.

Trata-se de cartões que, através de sua abertura e fechamento, transforma a imagem bidimensional em tridimensional. Existem quatro tipos: 0°, 90°, 180° e 360°, ângulos referentes a abertura do cartão necessários para a formação da imagem (Figuras 6, 7 e 8).

Esses tipos de origami possuem várias utilidades como: cartões comemorativos, enfeites, malas diretas, embalagens e livros infantis chamados de pop-up books



FIGURA 6

KIRIGAMI COM CONSTRUÇÃO DE ESCHER – 90°

FONTE: [HTTP://WWW.INSTRUCTABLES.COM/ID/KIRIGAMI-SIMPLE-ESCHER-STAIRCASE/](http://www.instructables.com/id/Kirigami-Simple-Escher-Staircase/)

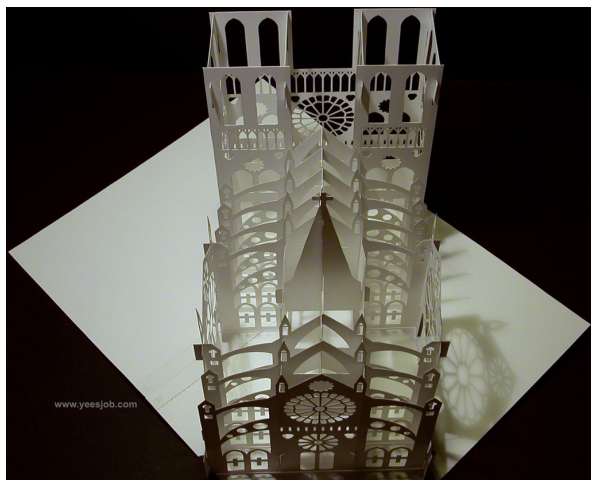


FIGURA 7

ORIGAMI ARQUITETÔNICO: CATEDRAL DE NOTRE DAME - 180°
 FONTE: [HTTP://WWW.INSTRUCTABLES.COM/ID/THE-NOTRE-DAME-CATHEDRAL-POP-UP-CARD-KIRIGAMI-ORIG/](http://www.instructables.com/id/The-Notre-Dame-Cathedral-Pop-Up-Card-Kirigami-Orig/)

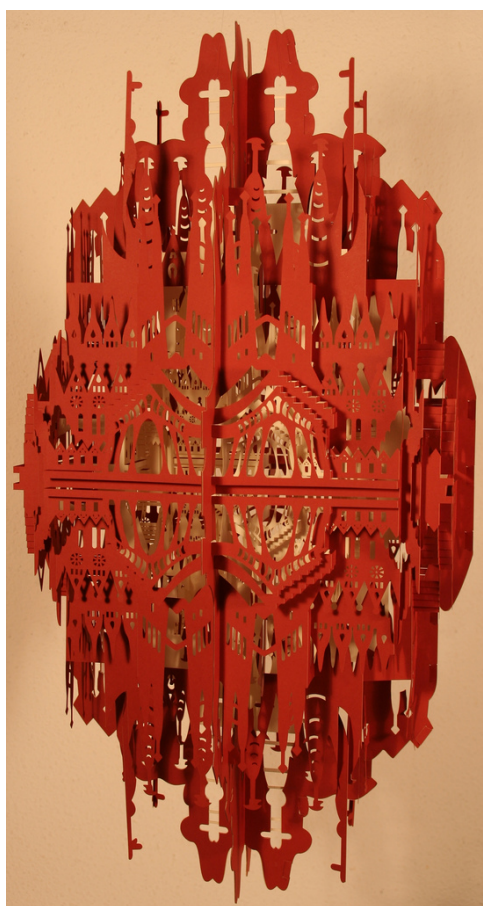


FIGURA 7

ORIGAMI ARQUITETÔNICO- 360°
 FONTE: [HTTP://ORIGAMISAN.ORG/EN/367/ARCHITECTURAL-ORIGAMI#.VMEQY6XWK4](http://origamisan.org/en/367/architectural-origami#.VMEQY6XWK4)

A dobradura oferece benefícios nos campos da Ciência, Arte e Matemática, além do seu potencial lúdico e recreativo. A vantagem dessa arte é que ela pode ser executada em qualquer lugar, necessitando apenas de papel, e pode ser realizada por pessoas de qualquer idade, gênero, nível social, econômico e cultural.

O origami pode auxiliar também no desenvolvimento da geometria e da visualização espacial para deficientes visuais, pois o objeto formado é algo apalpável, possibilitando a visualização através do tato.

De acordo com [32] durante a Era Meiji (1868-1912), o origami começou a ser utilizado para fins educacionais no jardim de infância, sobretudo porque proporcionava a manipulação de figuras para ajudar na compreensão de conceitos abstratos. Antes disso, o educador alemão Friedrich Wilhelm August Fröbel (1782-1852), utilizou o origami para ensinar geometria.

Na China, o kirigami confeccionado com o uso de tesoura é muito popular e é praticado por crianças e adultos.

O tema já foi pesquisado por cientistas desde a década de 1980, sendo apresentadas pesquisas científicas sobre o origami na ciência, na educação, no tratamento terapêutico e no desenvolvimento tecnológico em vários encontros internacionais, como por exemplo: International Conference on Origami in Education and Therapy International Meeting of Origami Science, Mathematics, and Education.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Origamis não servem apenas como enfeites artísticos. Ele auxilia o desenvolvimento da criatividade, raciocínio, concentração, memorização, visualização espacial, paciência, coordenação motora, além de servir como terapia, distração e estimular o desenvolvimento dos hemisférios direito e esquerdo do cérebro.

Os japoneses e chineses, percebendo seu potencial educativo, aplicaram a arte no ensino básico. A Bauhaus também, empregando a técnica como método para seus alunos desenvolverem trabalhos no campo do desenho industrial. Assim, cientistas começaram a aprofundar no assunto e elaborar pesquisas, apresentando-as em congressos internacionais.

As técnicas de origami possibilitam a construção de objetos em três dimensões os quais permitem manipulação espacial, ou seja, o observador pode utilizá-los para percepção das suas vistas.

Ver objetos tridimensionais de vários ângulos permite ao observador ter uma ideia do todo a partir de suas vistas, ou seja, de suas faces. As faces de um objeto, quando colocadas juntas, definem a sua forma tridimensional.

REFERÊNCIAS

- [1] ALMEIDA, I. A. C.; LOPES, R. F. P.; SILVA, E.B. O origami como material exploratório para o ensino e a aprendizagem da Geometria.

- In: *Graphica 2000 / International Conference on Graphics Engineering for Arts and Design, 3.*, & *Simpósio Nacional de Geometria Descritiva e Desenho Técnico.* Ouro Preto. 2000.
- [2] BERTLINE, G., R. Using 3d geometric models to teach spatial geometric models to teach spatial geometry concepts. *The Engineering Design Graphics Journal* 55. 1991.
- [3] BRAUKMANN, J. A comparison of two methods of teaching visualization skills to college students. University of Idaho. 1991.
- [4] CARROLL, J. B. *Human Cognitive Abilities: A Survey of Factor-Analytic Studies.* Cambridge-UK: Cambridge University Press, 1993.
- [5] CAVAKAMI, E.; FURUYA, Y. K. S. Explorando geometria com origami. São Carlos, Departamento de Matemática - UFSCAR, 2008. Disponível em: <<http://www.dm.ufscar.br/~yolanda/origami/origami2008.pdf>>
- [6] CHENG, L. Y. Uma abordagem descritiva para o estudo do origami arquitetônico. In: *GRAPHICA : Congresso Internacional de Engenharia Gráfica Nas Artes E No Desenho, 8.* ; *Simpósio Nacional de Geometria Descritiva E Desenho Técnico.* Bauru, 2009.
- [7] CHENG, L. Y. Uma abordagem descritiva para o estudo do origami arquitetônico. In: *Graphica 2009 / International Conference on Graphics Engineering for Arts and Design, 8.*, & *Simpósio Nacional de Geometria Descritiva e Desenho Técnico.* Bauru. 2009.
- [8] CONNOLLY, P. E, HARRIS, LV, & SADOWSKI, M. A. "Measuring and enhancing spatial visualization in engineering technology students". *Proceedings of the American Society for Engineering Education Annual Conference, Austin, TX.* Austin, TX. 2009.
- [9] DENO, J. A. The relationship of previous spatial visualization ability. *Engineering Design Graphics Journal* 59. 1995.
- [10] EISENBERG, T., A.; MCGINTY, R., L. On spatial visualization in college students. *The Journal of Psychology* 95. 1977.
- [11] GANGWER, TIMOTHY PATRICK, "Visual Impact, Visual Teaching: Using Images to Strengthen Learning", Publisher Corwin Press, 2005. Editora SENAC
- [12] GOMEZ, M. LOUIS; KRAKOWSKI, MOSHI; LEVINE, C. SUSAN; RATLIFF, R. KRISTIN "Spatial Intelligence and the Research – Practice Challenge" University of Pittsburgh; Yeshiva University; University of Chicago e University of Chicago, respectivamente .
- [13] KAUFMAN, S. B. Sex differences in mental rotation and spatial visualization ability: can they be accounted for by differences in working memory capacity? *Intelligence.* Oxford, v.35, p. 211-223, 2007
- [14] KOBAYASHI, M. C. M; YAMADA, T. R. U. Origami e kirigami: arte e cultura como recurso lúdico e educativo. *Rev. Ciênc. Ext.v.9, n.3, Unesp,* 2013.
- [15] KRISTIN. *Spatial Intelligence and the Research – Practice Challenge.* University of Pittsburgh; Yeshiva University; University of Chicago e University of Chicago
- [16] LIBEN, L., S. *Spatial representations and their behavior: Multiple perspectives. Spatial Representation and Behavior Across the Life Span,* Academic Press, New York. 1981
- [17] LIEU, D. K.; SORBY, S. A. "Visualization, Modeling, And Graphics For Engineering Design" Delmar Cengage Learning. 2008.
- [18] M. ALIAS, T.R. BLACK, D.E. GRAY. "Effect of instructions on spatial visualization ability in civil engineering students". *International Education Journal* 3/1, 1–12. 2002.
- [19] MARMO, C. *Curso de Desenho.* São Paulo, Ed. Moderna, 1974.
- [20] MCGEE, M. G. Human spatial abilities: Psychometric studies and environmental, genetic, hormonal and neurological influences. *Psychological Bulletin* 86. 1979.
- [21] MENEZES, M., S.; PARCHOARELLI, L., C. *Design e planejamento: aspectos tecnológicos.* Cultura Acadêmica, São Paulo. 2009
- [22] MITANI, J.; SUZUKI, H. Computer aided design for Origamic Architecture models with polygonal representation. In: *Computer Graphics International,* 2004. <http://mitani.cs.tsukuba.ac.jp/dl/mitani_2004_cgi_oapoly.pdf>
- [23] PEREIRA, Aldemar A. *Geometria Descritiva.* Ed. Quartet, Rio de Janeiro, 2001.
- [24] SALKIND, N., J. A cross-dimensional study of spatial visualization in young children. *Journal of Genetic Psychology* 129. 1976.
- [25] SEABRA, R. D. "Uma ferramenta em realidade virtual para o desenvolvimento da habilidade de visualização espacial" *Escola Politécnica,* 2009
- [26] SEXTON, T., J> Effect on spatial visualization: Introducing basic engineering graphics concepts using CAD technology. *Engineering Design Graphics Journal* 56. 1992.
- [27] SORBY, S. A. "Educational research in developing 3D spatial skills for engineering students". *International Journal of Science Education.* 2006
- [28] STRONG, S.; SMITH R. *Spacial Visualization: Fundamentals and Trends in Engineering Graphics.* *Journal of Industrial Technology,* Vol 18, Num 1. www.nait.org. 2001.
- [29] THURSTONE, L. L. "Teste de Aptidões Mentais Primárias" CEGOC, Lisboa.1997.
- [30] THURSTONE, L. L. *Teste de Aptidões Mentais Primárias.* CEGOC, Lisboa.1997.
- [31] TUFTE, E. "The Visual display of quantitative Information. Second Edition". *Graphics Press LLC.* Cheshire, Connecticut, USA. 2007.
- [32] UENO, T. R.; CALDEIRA, M. A. C. Origami arquitetônico no ensino da geometria descritiva. *Revista Educação Gráfica, Bauru,* n. 5, p. 65-76, 2001
- [33] ULBRICHT, Vânia Ribas. *Modelagem de um ambiente hipermídia de construção do conhecimento em Geometria Descritiva.* Tese de Doutorado, Florianópolis, 1997.
- [34] VELASCO, A. D.; GERARDO, P. "Visualização espacial, raciocínio indutivo e rendimento acadêmico em desenho técnico" *Psicol. Esc. Educ. (Impr.) vol.10 no.1* Campinas, 2006. <http://dx.doi.org/10.1590/S1413-85572006000100002>
- [35] YAMADA, T. R. U. Diretrizes construtivas para Origami Arquitetônico de 90 Graus. In: *Graphica 2011 / International Conference on Graphics Engineering for Arts and Design, 8.*, & *Simpósio Nacional de Geometria Descritiva e Desenho Técnico.* Rio de Janeiro. 2011.
- [36] YAMADA, T. R. U.; BENUTTI, M. A. *Origamic design: uma nova forma de desenvolver produtos.* Congresso Mundial de Comunicação e Art – WCCA. COPEC – Portugal. 2012