

Tens-Mvd 2011 - Presentación de Trabajo Libre Trabajo N°: 030  
Eje temático / Topic: Búsqueda de la Forma Presentador  
Presenter: Titotto, Silvia or Pauletti, Ruy  
Primer Autor / First Author: Titotto, Silvia (Italia)  
Contacto / Contact: Titotto, Silvia (Italia) [titotto@gmail.com](mailto:titotto@gmail.com)

Instalaciones experimentales y soluciones innovadoras a búsqueda de la forma: relaciones ida e vuelta/ Experimental installation artworks and innovative form finding solutions: back and forth relationships/ Instalações experimentais e soluções de busca da forma inovadoras: relações de ir e vir

Titotto, Silvia<sup>1(\*)</sup>; Ferrante, Isabela<sup>2</sup>; Pauletti, Ruy<sup>3</sup>

1 - [USP – Department of Building Design] and [Politecnico di Torino – Technological Innovation for Built Environment] | (\*) Italia 2 - [USP – Department of Building Design] 3- [USP - Polytechnic School]

**Abstract:**

In this paper it is aimed to discuss the authors' ongoing experimental production of installation artworks with the use of stretch performance material Möbius bands and how its geometrical and sensorial properties enrich an artistic field investigation when visual arts are supposed to experiment and explore space.

Dialogs between the aesthetic field and other knowledge areas are part of a historical process of majors approximation, which takes part specially in the contemporaneity. The incorporation of tensile structure building design and topology concepts to the artistic field may bring up deeper discussions, contribute for new perceptions, instigate avant garde creations and enable new interpretations of artistic objects.

As a single boundary non-orientable surface, the Möbius band permits a questioning of opposition binomials, which are characteristic of the traditional space concepts - continuity and discontinuity, inside and outside, open and close, public and private, horizontal and vertical. This investigation transfers some concepts from structural design and topology to visual arts by willing to cause a rupture with the passive position of the observer before the artwork, favouring the active spatial experience and actioning the body as perceptive tool. Here the body is understood according to the phenomenological study of Merleau-Ponty about Perception – the phenomenological body expressed by the body schema as the main spatial subject reference and from where the perception occurs.

One might find that the opposite could happen as well, i.e, sometimes new approaches of non-functional aesthetic experiments leads to more creative form finding solutions in innovative architectural tensile structures and this could be better used as a wider source of structural design insights as an architectural tool.

**Keywords:** Möbius band, spaciality, borders, surfaces, form finding.

### Trabalho completo:

Estes experimentos físicos em arte-instalação e também em maquete eletrônica propõem gerar um lugar de experimentação de espacialidade a partir das propriedades topológicas da fita de Möbius, possibilitando ser uma ferramenta pouco usual para busca e geração de formas topológicas retesadas.

Foram usadas fitas elásticas em estado de retesamento para construção de bandas de Möbius, um exemplo de superfície não-orientável com borda contínua, construída como um espaço de identificação de um retângulo pela torção de 180 graus e identificando os lados opostos [1]. A idéia destes experimentos surgiu a partir de processos de manipulação muito simples de bandas de Möbius. Quando uma é cortada pela metade, sua extensão dobra e também o número de meias-torções. Se o número é par, ela não mantém a característica de borda contínua.



Suas propriedades geométricas enriquecem um campo de investigação artística em que a arte deve experimentar o espaço. Como uma superfície não-orientável, as fitas de Möbius permitem questionamentos de oposições binomiais, que são características de conceitos tradicionais de espaço – continuidade e descontinuidade, fora e dentro, aberto e fechado, público e privado, horizontal e vertical.

Na linha conceitual que assinalam Sarah Bonnenmaison e Ronit Eisenbach, no livro “Installations by Architects, experiments in Building and Design”, uma experimentação que

teve seu embrião na arte, acabou sendo expandida pra o universo de ferramentas para arquitetos, engenheiros civis e estudantes, quando se torna possível investigar características do material em estado de retesamento e buscar soluções formais interessantes a partir de exercícios auto-motivados, isto é, podem ser realizados em ateliê ou estúdio, sem necessidade de um cliente, e com baixo custo.

Partiu-se da transferência de conceitos da matemática para o campo da arte visando uma ruptura com a posição passiva do observador diante do trabalho artístico, favorecendo experiência espacial ativa e acionando o corpo como ferramenta perceptiva. Entende-se, aqui, o corpo, segundo o estudo fenomenológico de Merleau-Ponty [2] sobre a percepção – o corpo fenomenológico expresso pelo esquema corporal (body schema) como a principal referência espacial do sujeito, e a partir do qual da-se a percepção.



Os diálogos entre o campo da arte com outras áreas de conhecimento é parte de um processo histórico de aproximação de disciplinas, que acentua-se na contemporaneidade. A incorporação de conceitos externos ao campo específico do trabalho artístico incrementa o material para reflexão e investigação no campo das artes e acaba por contribuir para novas percepções, para instigar a criação e para possibilitar novas interpretações do objeto artístico. O contato com inovações científicas da física, química e matemática tem recebido cada mais espaço junto às artes talvez pelo fato de a ciência na contemporaneidade estar validando uma conceituação mais complexa da realidade.

Pelo olhar da Física Quântica, da Teoria do Caos, dos Fractais e da Topologia, em oposição aos esquemas lineares causais com os quais a objetividade cartesiana revolucionou o conhecimento ao longo dos séculos, a realidade se descortina para nós de forma cada vez mais complexa e fascinante. A produção artística como realização humana e cultural sempre se colocou em sintonia com a produção científica, com o seu tempo, mesmo sem querer recorrer ao inegável zeitgeist, a produção artística contemporânea diante dessa nova realidade complexa, também alimentam-se e reverberam conceitos advindos da ciências.

Dentre os grandes avanços matemáticos no século XX, destacam-se aqueles no campo da topologia. O estudo da topologia nos oferece para esse trabalho de instalação um campo extremamente rico de novas possibilidades de relações espaciais, da fita de Möbius (utilizada nesse trabalho como principal referência para construção do espaço) aos estudos da quarta dimensão, perscruta na topologia o desafio das concepções e limitações do espaço da geometria euclidiana e do plano cartesiano.



A topologia enquadra-se no campo das geometrias não-euclidianas. Conhecida também por rubber-sheet geometry, a topologia, a grosso modo, não ocupa-se de medidas e proporções, seus objetos podem ser imaginados como que construídos com materiais elásticos, resultando na verificação de similaridades entre formas geométricas consideradas distintas se pensadas em relação aos axiomas da geometria euclidiana [3].

Interessa a topologia menos a forma e mais as relações entre pontos compreendidos nessa forma, sendo assim a topologia permite que deformações aconteçam alterando a geometria ou a forma das superfícies sem que ela altere sua “topologia”, o que faz com que duas superfícies geometricamente diferentes possam topologicamente ser consideradas semelhantes. Esticar ou encolher, torcer ou mesmo cortar e colar uma superfície são deformações válidas no campo da topologia. A topologia pelo estudo das transformações das superfícies pensa as formas geométricas como um fenômeno, como algo que desenvolve-se no tempo [4], as formas rígidas em si não importam, um círculo ou quadrado talhados em uma matéria elástica e infinitamente deformável adquirem a propriedade de assumir outras configurações, e são mais próximos entre si do que admitiria a geometria tradicional.

Pelas palavras de Henri Poincaré permitem a compreensão desse conceito de transformação da forma, de maneira mais clara justamente pela translação do conceito para o campo da arte:

Suponhamos um modelo qualquer e a cópia desse modelo recopiado por um desenhista desajeitado; as proporções são alteradas; as retas traçadas por uma mão trêmula sofrem desvios desagradáveis e apresentam curvaturas desastradas. Do ponto de vista da geometria métrica as duas figuras não são equivalentes; mas elas o são, pelo contrário, do ponto de vista da *Analysis situs*. [5]

Para o trabalho de instalação que propomos interessa-nos, em especial, o estudo das superfícies pela topologia, sobretudo das propriedades e características da Fita de Möbius, uma superfície não-orientável de único bordo e as reflexões sobre o espaço que ela suscita. O estudo das superfícies, das transformações de uma superfície em outra e seus modos de classificações ocupam parte importante do campo de investigação da topologia e é extremamente rico na transferência de conceitos para a arte que trabalha com o espaço e a experiência do sujeito.



Superfícies, seja na geometria euclidiana, quanto na topologia são objetos geométricos em que dominam dimensões de comprimento e largura em relação à espessura, em outras palavras possuem apenas dimensões  $x$  e  $y$ , considerando um habitante fictício de uma superfície ele poderá mover-se apenas com dois graus de liberdade, frente-trás, esquerda-direita, sendo impossibilitado de mover-se para cima ou para baixo. [6] São exemplos: a superfície de uma esfera, a superfície de um cilindro, ou de um torus, a superfície do plano da geometria euclidiana ou a superfície de uma câmara de ar, além dessas entre as principais superfícies topológicas conhecidas estão a fita de Möbius, a Garrafa de Klein, a Superfície de Boy e o Plano projetivo.

A fita de Möbius, descoberta independentemente pelos matemáticos alemães August Ferdinand Möbius e Johann Benedict Listing, no século XIX, é uma das mais elementares superfícies topológicas, a partir da qual desdobram-se tantas outras. Um modelo da faixa de Möbius pode ser obtido a partir de um retângulo de papel, colando as extremidades após um giro de 180 graus, isto é, uma semi-torção. A fita de Möbius é classificada pela topologia como uma superfície não-orientável.

A classificação de uma superfície como orientável ou não-orientável toma por base a existência ou não de orientação quanto aos lados interno e externo de uma superfície. Uma superfície é dita orientável quando é possível distinguir dois lados, como em um plano ou um cilindro. Diferente do cilindro a fita de Möbius não possui uma superfície interna e outra externa ela possui uma única superfície, traçando uma linha contínua no centro da medida da fita é possível chegar de um lado ao outro em um único caminho que inverte sua orientação.



Duas curiosidades a respeito da faixa dizem respeito a cortes que podem ser realizadas em seu modelo de papel. A primeira delas é que, tomando o ponto médio de sua largura e traçado um corte em toda a extensão do comprimento da faixa, ela cederá lugar a uma faixa orientável, duas vezes maior e com quatro semitorções. A segunda é que tomado  $1/3$  da largura e traçado um corte em toda a extensão até encontrar seu início, a fita cederá lugar a uma faixa orientável, duas vezes maior, com quatro semitorções, enodada, com uma faixa de Möbius de mesmo tamanho que a original, apenas  $2/3$  mais estreita.

A fita de Möbius, por suas propriedades topológicas específicas oferecem um vasto campo para a reflexão espacial, instigando o questionamento de oposições fundamentais do espaço – continuidade e descontinuidade, dentro e fora, fechado e aberto, público e privado, horizontal e vertical. Esses duplos opostos sempre serviram de referência espacial ao observador, permitindo sua fácil localização, a ruptura com essas oposições resulta em um novo tipo de espaço, um espaço ao contrário, de desorientação, muito rico em termos da experiência do sujeito. Essa hipótese é levantada pelo arquiteto Peter Eisenman [7]: “suponhamos por um momento que se pudesse conceber o espaço como uma fita de Möbius, como uma continuidade ininterrupta entre interior e exterior”, o que isso significaria em termos dos modos de compreensão e apreensão do espaço?



Consagrada pelas litografias de M.C. Escher, o uso da topologia e da fita de Möbius em suas obras demonstrava justamente essa possível desorientação e distanciamento do espaço ordenado da perspectiva tradicional. Nesse trabalho procuramos levar a fita de Möbius para o espaço real, para a construção de um espaço de experiência. Parte-se de uma fita de três semi-torções, que por ter número ímpar de torções mantém a não orientação e continuidade da superfície, utilizaremos também uma mesma fita, só que agora cortada ao meio, o que gera um número par de semi-torções e torna-se orientável. Essas fitas torcidas e intralçadas no ambiente de uma sala geram o espaço da instalação. O objetivo é que no processo de apreensão da obra, o público possa tentar compreender essas propriedades da fita, e experimentar ativamente esse espaço, infiltrando-se por esse emaranhado de faixas, tocando, movendo torcendo. Ao mesmo tempo deseja-se que ele se compreenda em relação a esse espaço, ele está do lado de dentro ou do lado de fora da fita? Qual a sua relação em meio a esse objeto?



A partir do minimalismo e do pós-minimalismo a fruição do trabalho escultórico, ou melhor trabalho tridimensional, torna-se mais ativa e dinâmica. Nesse momento inicia-se um processo de distanciamento do espaço representacional e aproximação da arte do espaço real. Esse distanciamento é uma das teses defendidas por Rosalind Krauss em *Passages of Modern Sculpture* [8] Do abandono do espaço representacional para a aproximação com espaço real, o

objeto tridimensional estava só a um passo de deixar de ser algo **no** espaço para tornar algo que **gera** ou afeta o espaço. Novamente é Krauss quem reitera essa afirmação, em *Sculpture in the Expanded Field* [9] uma das razões pelas quais a autora aponta uma necessária revisão do que se entende por escultura é essa aproximação da arte com a produção do espaço.

A abertura do trabalho tridimensional para a criação do espaço abre portas para uma revisão de significados da obra. O significado desloca-se cada vez mais do objeto para a experiência, para o momento único e individual em que a obra coloca-se em relação ao sujeito. O espaço da experiência que a arte e a instalação pode gerar aproxima-se do que Eisenman [10] chama de *looking-back space*. O *looking-back space* significa para o arquiteto a possibilidade de modificar a relação de fruição entre sujeito e obra e transferir o olhar do sujeito **para** o espaço para o olhar do sujeito para si mesmo, para reconhecer-se em relação ao espaço.



Para alcançar esse tipo de experiência de si mesmo, é preciso que esse espaço, seja necessariamente um espaço de desorientação inicial. É o romper com o espaço tradicional que possibilita esse *looking back* – fora de um espaço de fácil reconhecimento espacial o usuário deve olhar para si mesmo, para em relação a seu posicionamento espacial compreender essa espacialidade não-orientável. Por isso a escolha da fita de Möbius como figura, ao mesmo tempo literal como metáfora dessa nova forma de experiência do trabalho artístico tridimensional.

A experiência estética desse trabalho requer portanto um sujeito e um corpo fenomenológico, na medida em que é necessário que o observador meça o espaço em relação a si mesmo, experiencie não só espaço mas sua própria materialidade em relação ao espaço. O significado ou o sentido do trabalho depende apenas dessa relação com o sujeito que a partir da reflexão sobre o posicionamento do seu corpo no espaço passa a compreender-se nesse espaço. Nos aproximamos assim do que Merleau-Ponty [11] chamou de ‘simbologia geral do corpo’, onde todas as relações dos sentidos são estabelecidas em um contexto humano, a partir da experiência humana do mundo objetivo.

**References:**

- [1] KIYOSI, Ito. **The encyclopedic dictionary of Mathematics**. Cambridge: MIT Press, 1993.
- [2] MERLEAU-PONTY. Maurice. **Fenomenologia da Percepção**. São Paulo: Martins Fontes, 1994.
- [3] SPERLING, David Moreno. **Arquiteturas contínuas e topologia: similaridades em processo**. Dissertação Mestrado. Escola de Engenharia USP São Carlos. São Carlos, 2003.
- [4] ARGAN, Giulio Carlo. **Arte Moderna**. São Paulo: Companhia das Letras, 1992, p.454.
- [5] POINCARÉ apud GONSALVES, Rui Mario. “Arte e Ciência no século XX”, in: João Pedro Fróis (coord.), **Educação Estética e Artística. Abordagens Transdisciplinares**, Lisboa, FCG, 2000, pp. 17-28.
- [6] SAMPAIO, João. **Introdução à topologia das superfícies – XXII Encontro Brasileiro de Topologia UFF**. São Carlos: UFSCar, 2000.
- [7] EISENMAN, Peter. **Visões que se desdobram arquitetura na era da mídia eletrônica**. In: NESBIT, Kate (ed.). **Uma nova agenda para a arquitetura: antologia teórica – 1965-1995**. Tradução de Vera Pereira. São Paulo: Cosac Naify, 2006. P.605.
- [8] KRAUSS, Rosalind. **Caminhos da Escultura moderna**. São Paulo: Martins Fontes, 2007.
- [9] KRAUSS, Rosalind. **Sculpture in the expanded Field**. In: **The Originality of the Avant Garde and Other Modernist Myths**. Cambridge: The MIT Press, 1986.
- [10] EISENMAN *op.cit.*
- [11] MERLEAU-PONTY. *op. cit.*