

# **Do Ponto de Fuga às Conexões das Redes**

Hermes Renato Hildebrand

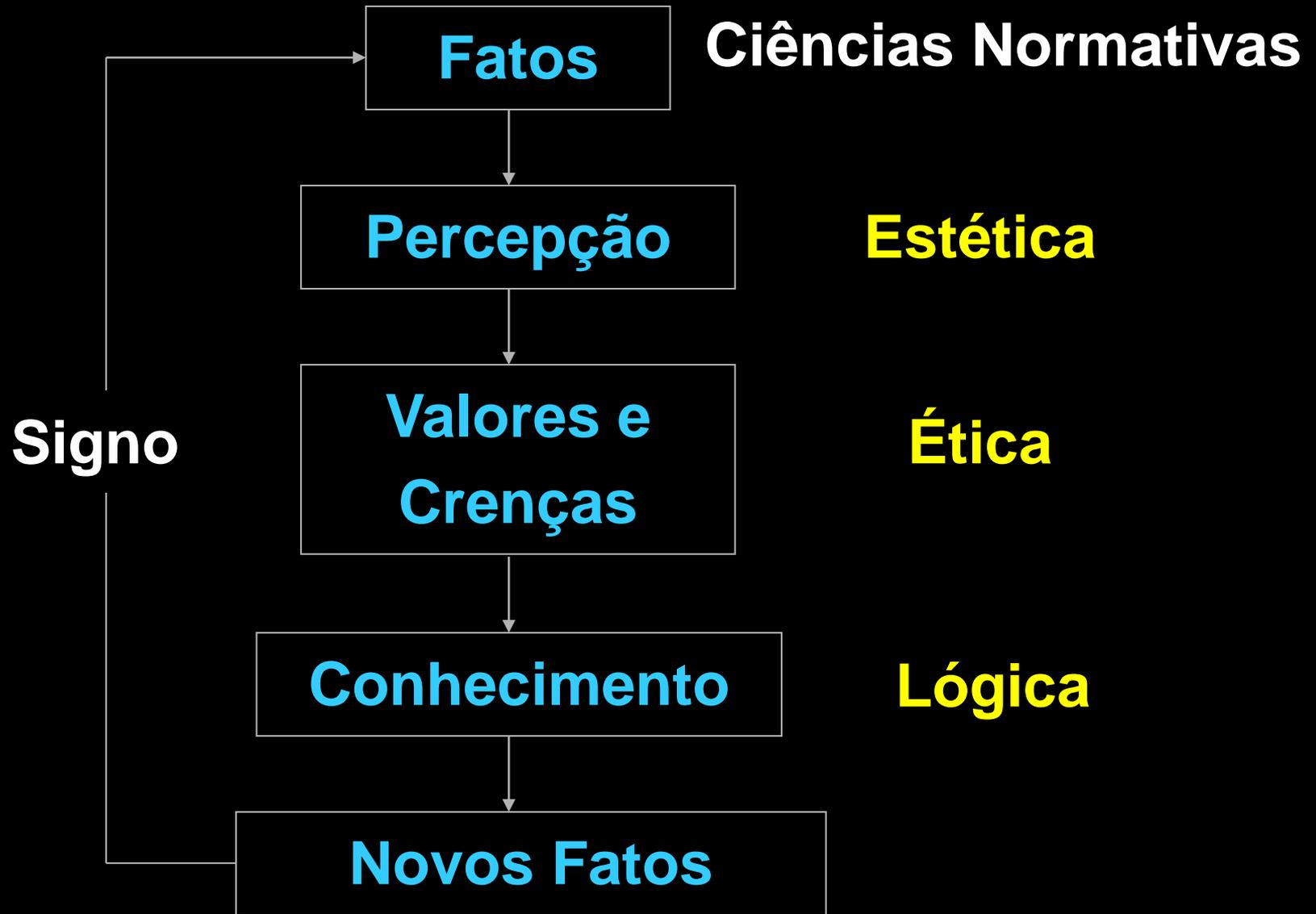
**O que nos motiva a investigar os sistemas organizados do universo é a busca do que é admirável.**

**O admirável é o que, de alguma forma, nos completa e está diretamente associado a estética.**

***“Conhecemos porque amamos, e amamos o que a nós se apresenta como satisfatório aos nossos desejos e como realização de nossas aspirações.”*** (Lauro Frederico Barbosa da Silveira)

**Uma das principais atividades das ciências é descobrir as relações entre os diversos modelos sistêmicos do universo.**

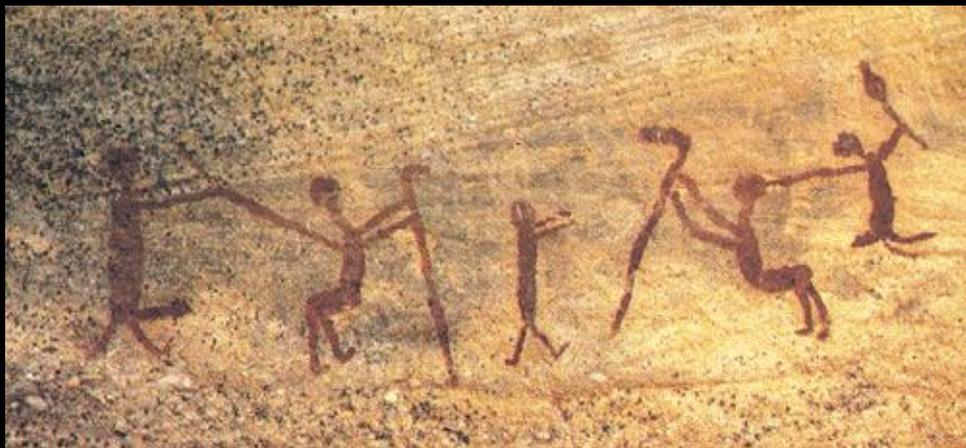
**As imagens são representações dos modelos que concebemos mentalmente, isto é, são signos visuais que exteriorizam o comportamento de nossas idéias abstratas; são *signos visuais* realizam nossas *imagens mentais*.**



# Aspectos Topológicos

**Pintura Rupestre na Toca do Boqueirão  
no Sítio Arqueológico  
da Pedra Furada,  
no Piauí.**





**Pinturas Rupestres no  
Sítio Arqueológico da Pedra  
Furada, no Piauí.**

**Imagens obtidas por Marcelo  
da Costa Souza através de  
recursos computacionais.**



# Aspectos Lógicos

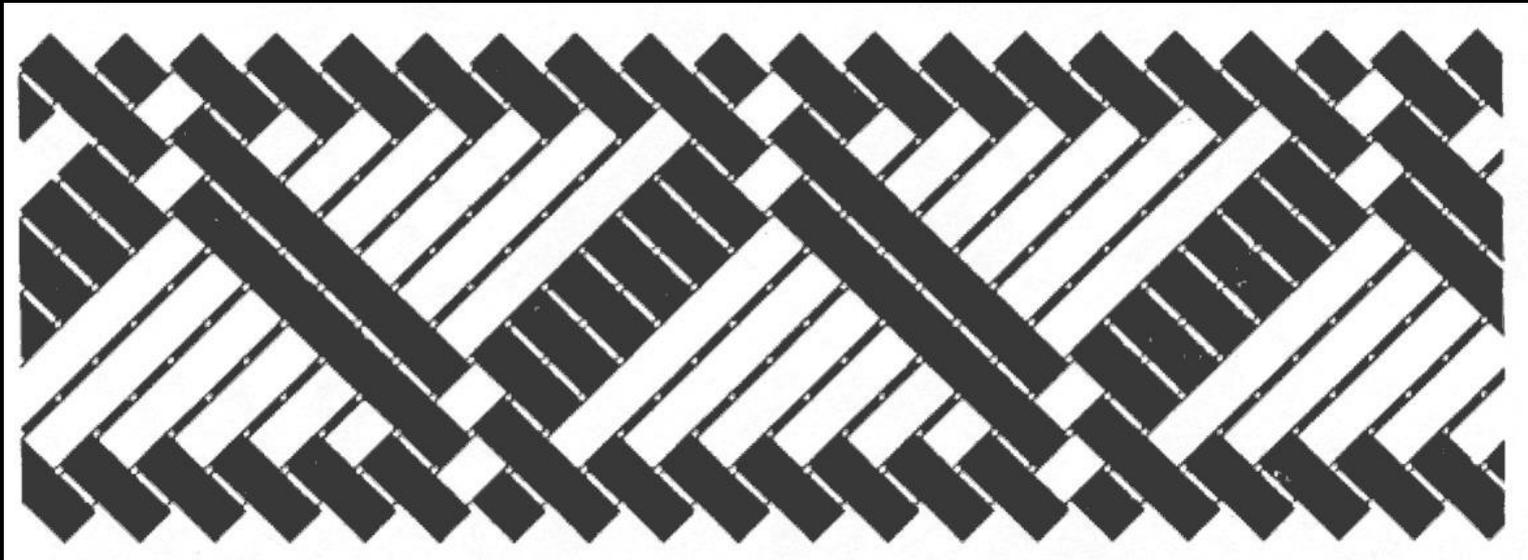


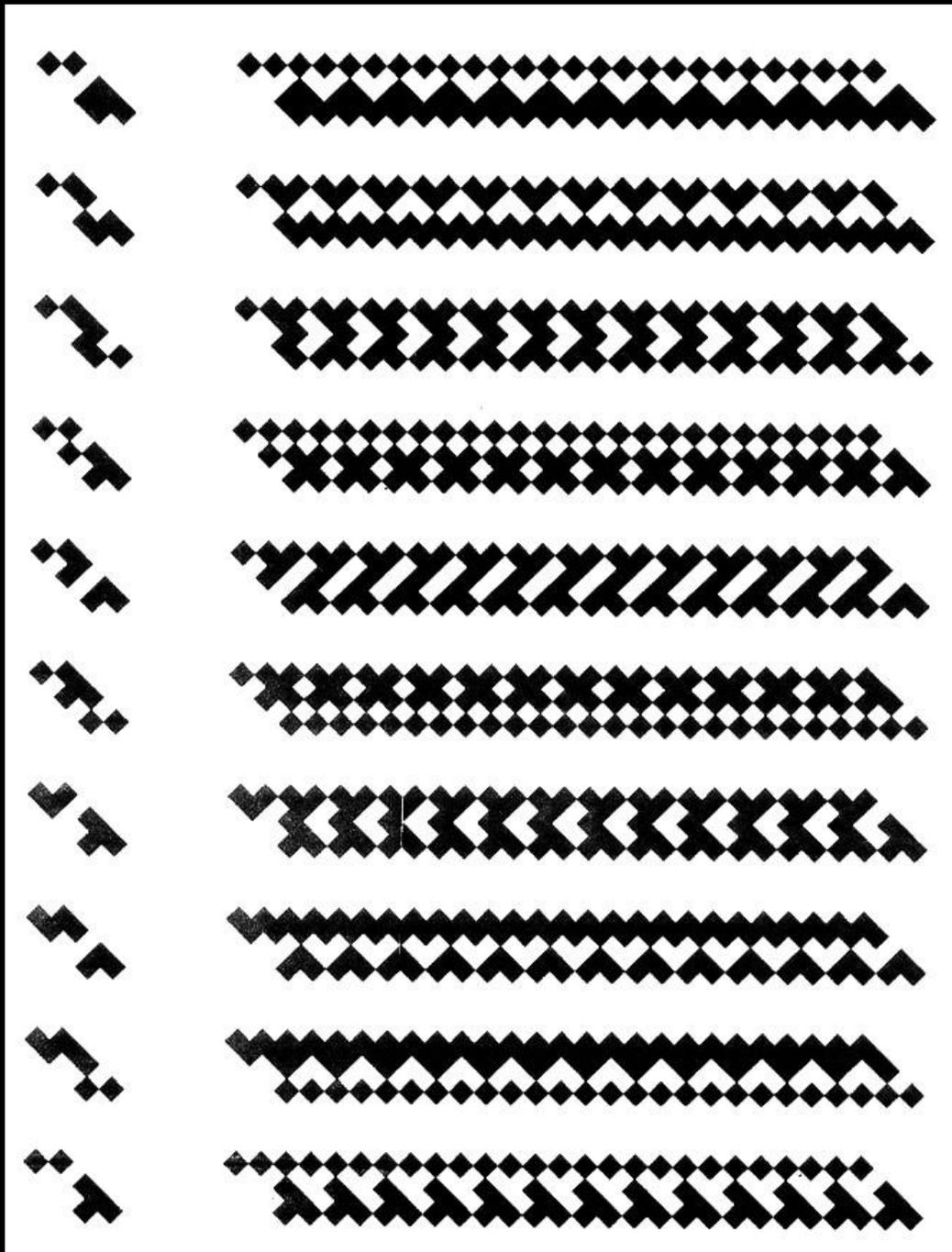
**Sipatsi são carteiras de mão produzidas na Província de Inhambane em Moçambique,**

**Paulo Gerdes & Gildo Bulafo**



**Desenho identificando padrões construídos pela trama da palha no Sipatsi.**



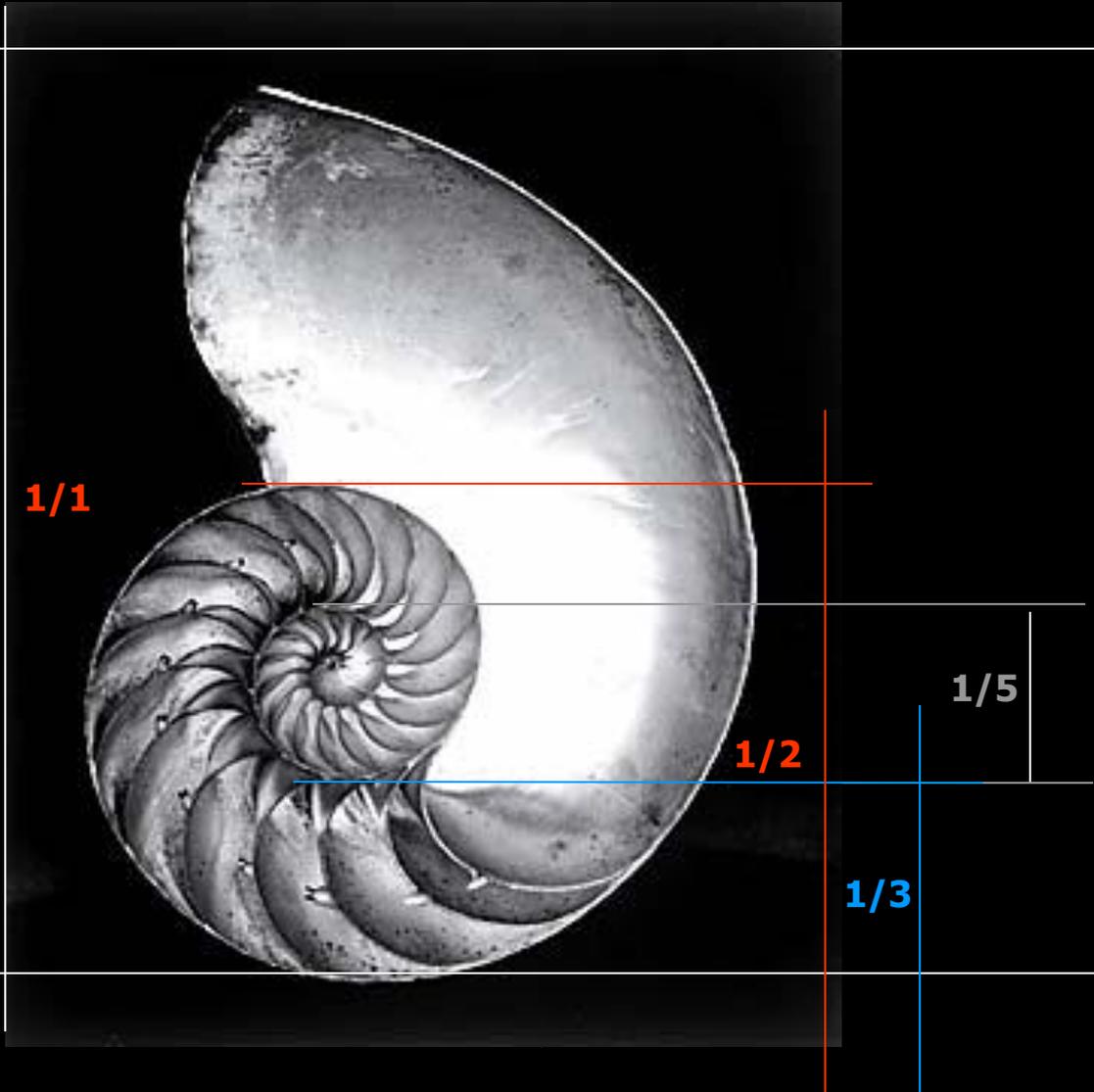


**Alguns  
padrões de  
desenhos  
possíveis na  
elaboração do  
Sipatsi.**

# Os Padrões de Representação do Conhecimento Matemático

- Aritmética e Teoria dos Números estudam os modelos dos números e da medida.
- **Lógica estuda os modelos do raciocínio e da comunicação.**
- Cálculo estuda os modelos do movimento.
- **Probabilidade estuda os modelos dos estados de mudança.**
- Geometria estuda os modelos das formas da simetria e da regularidade.
- **Topologia estuda os modelos das posições.**

# **Aspectos Lógicos nas Representações da Natureza**



**Liber Abaci**  
**Livro de Ábaco**

**Os conceitos de verdades-  
absolutas, certezas e  
tendências em direção ao  
centro são substituídos  
pelas verdades-relativas  
aos modelos, incertezas  
dadas na lógica  
probabilística e  
características periféricas  
de observação dos  
fenômenos.**

**Série de Fibonacci = 1, 1, 2, 3, 5, 8 ...**

# **Aspectos Lógicos nas Representações da Cultura**



**Sipatsi são carteiras de mão produzidas na Província de Inhambane em Moçambique,**

**Paulo Gerdes & Gildo Bulafo**

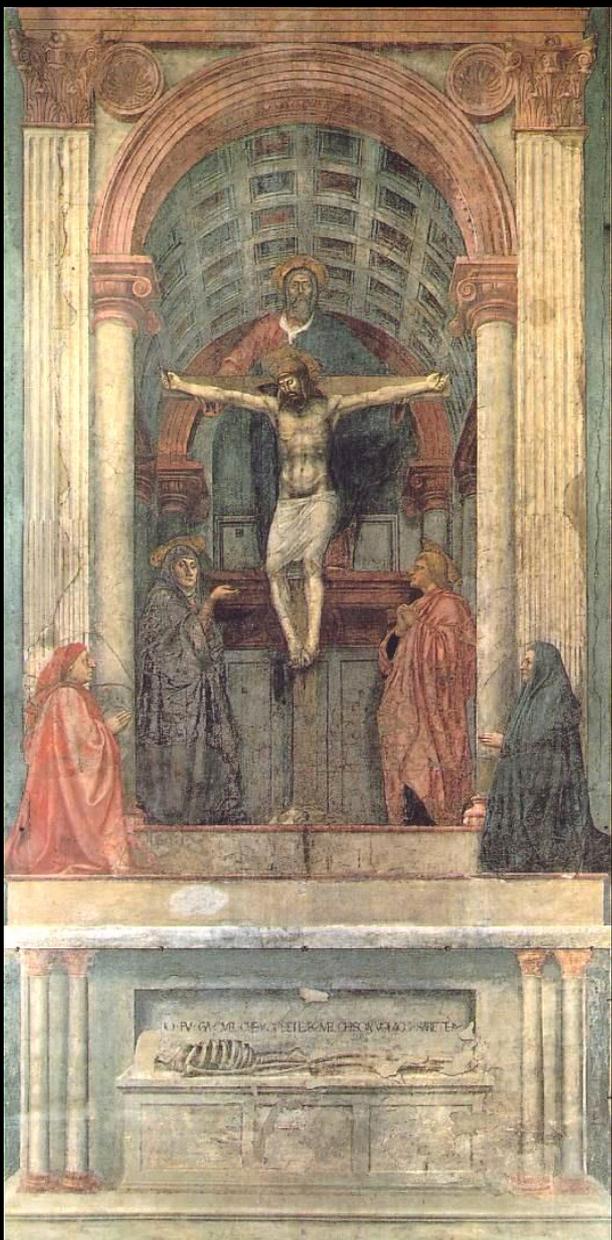


# Os Padrões de Representação Matemáticos através das Imagens

- **Geometria Métrica** é aquela que herdamos de Euclides. Neste tipo de espaços de representação matemático as transformações geométricas pauta-se pela invariância métrica dos ângulos, distâncias, áreas, ordem e continuidade limitante e indeformabilidade das figuras.
- **Geometria Projetiva** trata das projeções e das transformações invariantes no espaço. A invariância métrica euclidiana é trocada por uma invariância harmônica. A mecânica de translação, rotação e simetria dos objetos são substituídas pelas operações projetivas de cortar e projetar.
- **Topologia** observa as representações espaciais matemáticas na sua forma mais geral possível. Nem as propriedades métricas, nem as projetivas restringem este tipo de espaço, as transformações são de ordem e continuidade. Os espaços topológicos exercitam as transformações da natureza. A noção de vizinhança é imposta. A noção de continuidade despreza a noção de vértice e ângulo em benefício do conceito da forma.

# **Aspectos Topológicos nas Representações Artísticas**

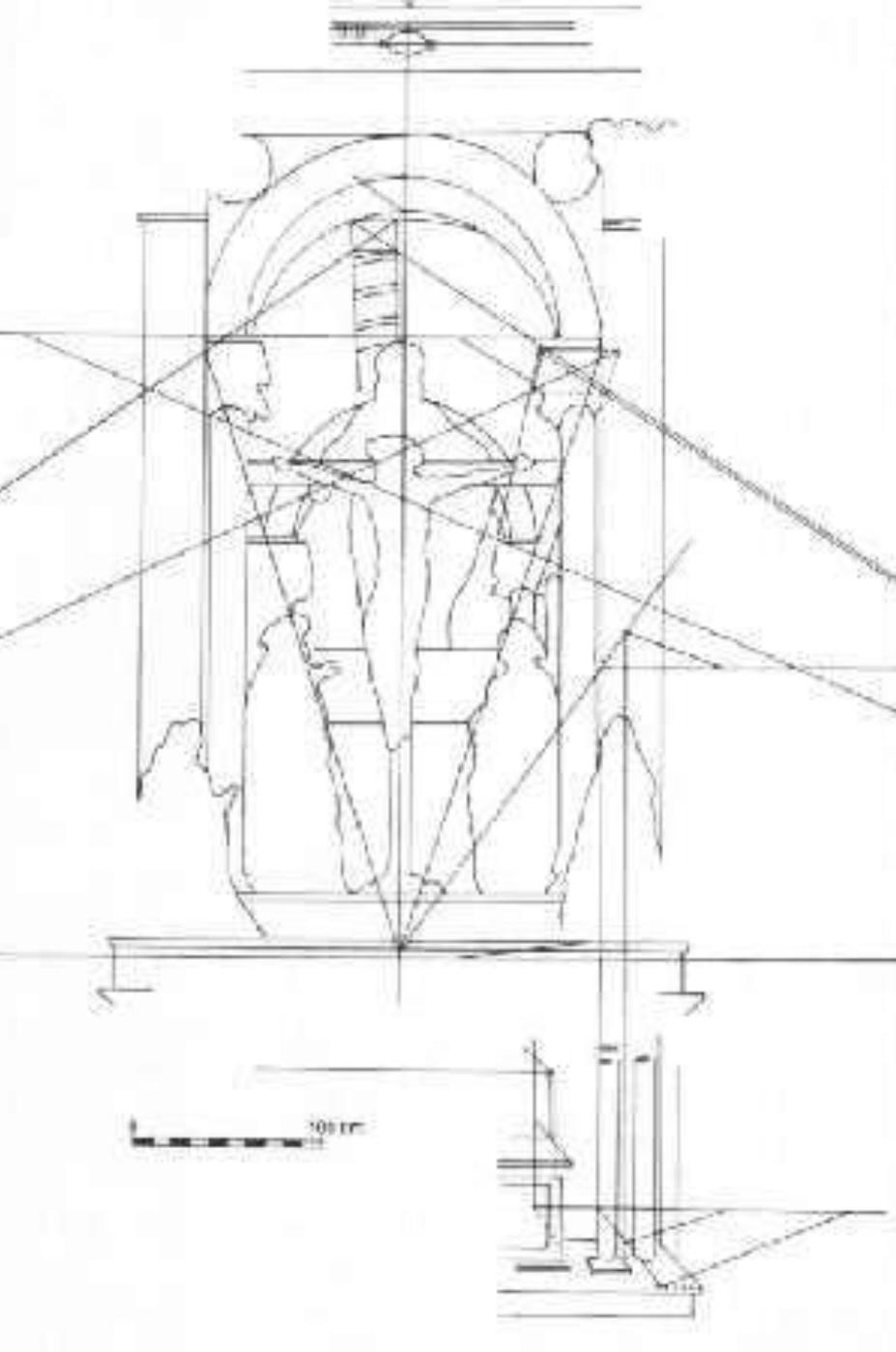
**Geometria Métrica**



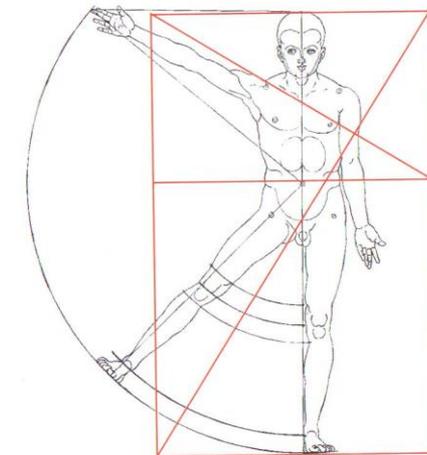
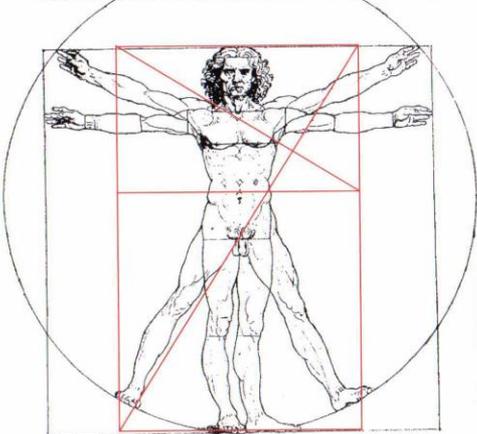
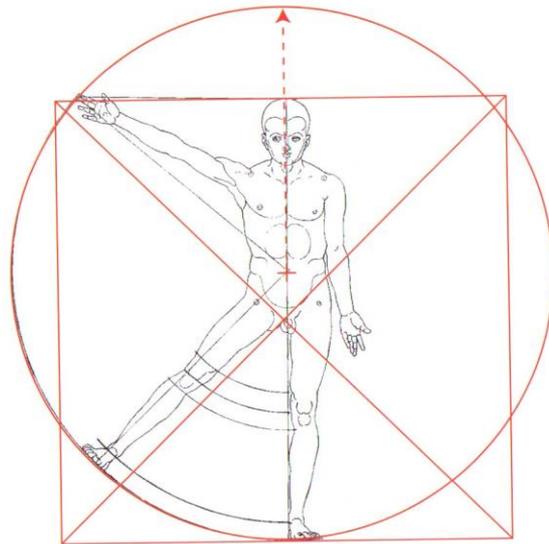
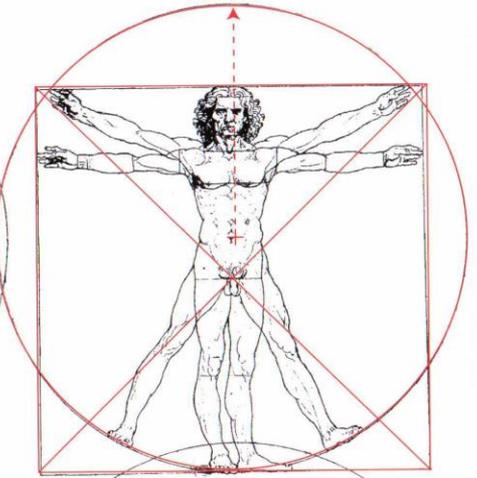
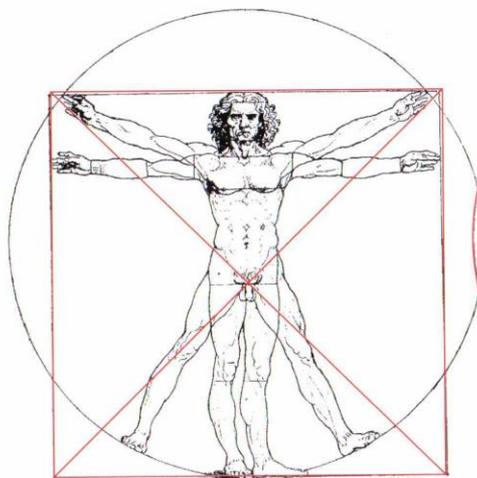
**Masaccio  
Trindade  
(1427-28)**

**Afresco  
(6.67 x 3.17 m)  
Santa Maria Novella, Florença**

**De fato, a noção de identidade forjada pelo modelo racionalista de Descartes, que exige um distanciamento entre o sujeito que observa e aquilo ou aquele que é observado, é substituída pela noção de identidade multifacetada do ciberespaço**



As produções deste período devem ser consideradas por suas características artesanais e pelas marcas individuais do criador deixado no objeto criado. Aqui, percebe-se que os aspectos geométricos de representação sustentam-se numa métrica plana dada, sem quaisquer instrumentos auxiliares de observação.



**Leonardo da Vinci**  
**Figura Humana no círculo**  
**1485 - 1490**

**Albrecht Dürer,**  
**Inscrição de um**  
**homem no círculo**  
**Depois de 1521**

**Na Geometria Métrica as transformações pautam-se pela invariância das medidas dos ângulos, das distâncias, das áreas, da continuidade e da indeformabilidade das figuras. Uma representação do espaço que define relações internas de medida e ordem entre os elementos.**



**Jan Van Eyck**  
**Casal Arnolfini**  
**(1450)**

**Nas palavras de Albert Dürer, parafraseando Piero Della Francesca, “primeiro é o olho que vê; segundo, o objeto visto; terceiro, a distância entre um e outro”.**

**(Panofsky 1979)**

**Rogier van der Weyden**  
**A Descida da cruz**  
**- 1435 -**





**Michelangelo**  
**O Juízo Final**  
**Universal**  
**(1508-1512)**

**O artista procurou  
expressar na figura  
divina um ideal de  
perfeição estética.**

**Na Capela Sistina, em Roma, Michelangelo representa a criação do mundo e do homem abordando temas do Antigo Testamento. Para ele, "...a boa pintura aproxima-se de Deus e une-se a Ele. Não é mais do que uma cópia das suas perfeições, uma sombra do seu pincel, sua música, sua melodia ..."**

# Padrões de Representação do Renascimento



# Padrões de Representação do Renascimento





**As deduções euclidianas perduraram por 1.500 anos como sendo o conhecimento matemático mais importante que herdamos do pensamento grego. Talvez nenhum livro, além da Bíblia, tenha tido tantas edições como "Os Elementos de Euclides", mas, certamente, o seu conteúdo é o pensamento matemático que maior influência teve sobre a história da humanidade.**



**As deduções euclidianas perduraram por 1.500 anos como sendo o conhecimento matemático mais importante que herdamos do pensamento grego. Talvez nenhum livro, além da Bíblia, tenha tido tantas edições como "Os Elementos de Euclides", mas, certamente, o seu conteúdo é o pensamento matemático que maior influência teve sobre a história da humanidade.**



**As deduções euclidianas perduraram por 1.500 anos como sendo o conhecimento matemático mais importante que herdamos do pensamento grego. Talvez nenhum livro, além da Bíblia, tenha tido tantas edições como "Os Elementos de Euclides", mas, certamente, o seu conteúdo é o pensamento matemático que maior influência teve sobre a história da humanidade.**



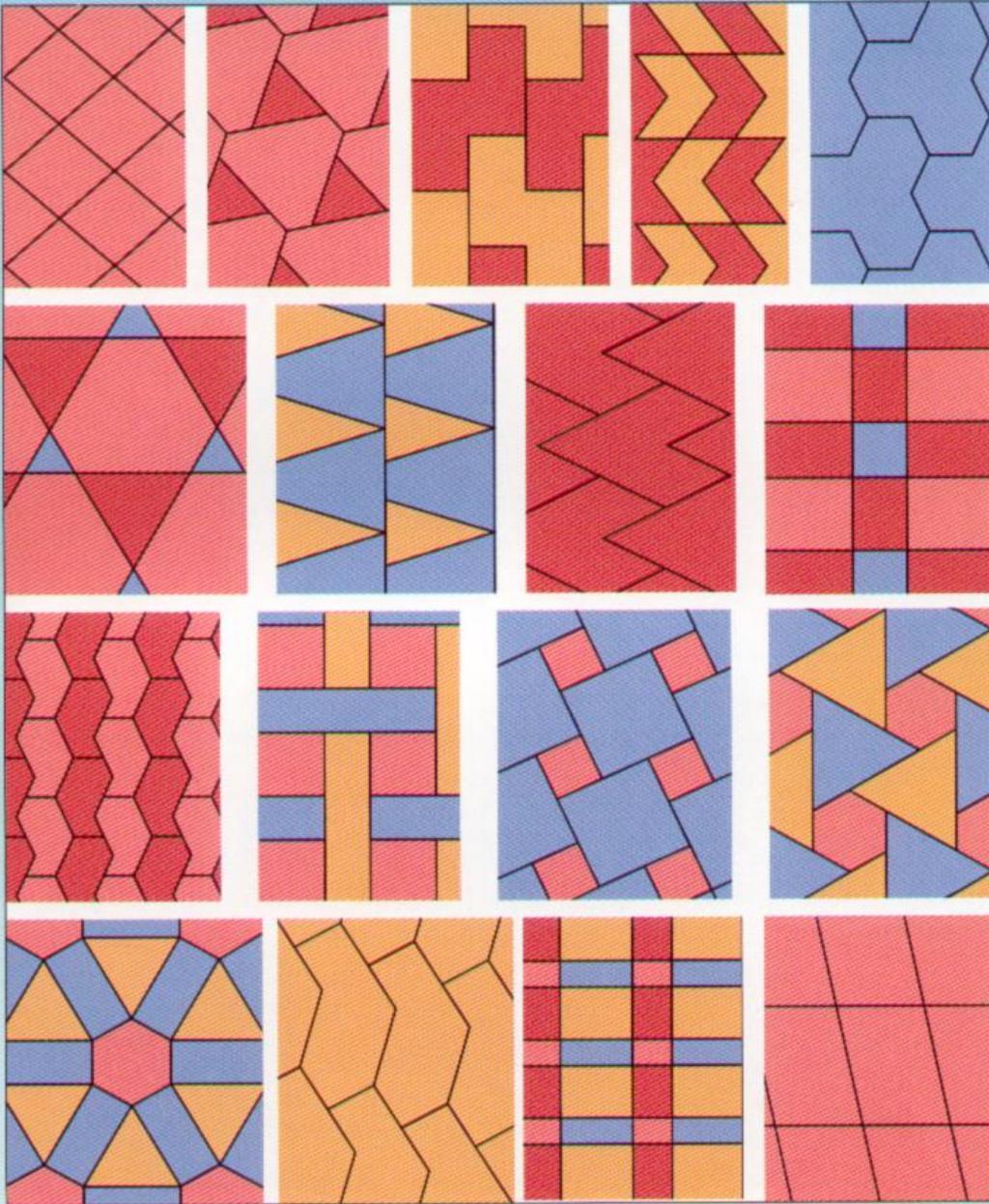
**As deduções euclidianas perduraram por 1.500 anos como sendo o conhecimento matemático mais importante que herdamos do pensamento grego. Talvez nenhum livro, além da Bíblia, tenha tido tantas edições como "Os Elementos de Euclides", mas, certamente, o seu conteúdo é o pensamento matemático que maior influência teve sobre a história da humanidade.**



**As deduções euclidianas perduraram por 1.500 anos como sendo o conhecimento matemático mais importante que herdamos do pensamento grego. Talvez nenhum livro, além da Bíblia, tenha tido tantas edições como "Os Elementos de Euclides", mas, certamente, o seu conteúdo é o pensamento matemático que maior influência teve sobre a história da humanidade.**

# Geometria Métrica

# Grupos Simétricos no Plano



Exemplo de padrões de grupos simétricos

17 possibilidades

# Padrões Simétricos

## OPERAÇÃO IDENTIDADE

Girar 360 graus é o mesmo que girar de 0 grau, ou, simplesmente, nem girar. Pode parecer preciosismo técnico, mas, essa operação é tão importante que merece um nome especial: chama-se OPERAÇÃO IDENTIDADE.

## OPERAÇÕES de ROTAÇÃO

A operação que vimos acima, agindo sobre a estrela, é uma operação de rotação. No caso, tratava-se de uma operação de rotação de ordem 5. Uma operação de rotação implica na existência de um elemento de simetria, o eixo de rotação. No exemplo da estrela, esse eixo de rotação era perpendicular ao plano da estrela, passando por seu centro geométrico.



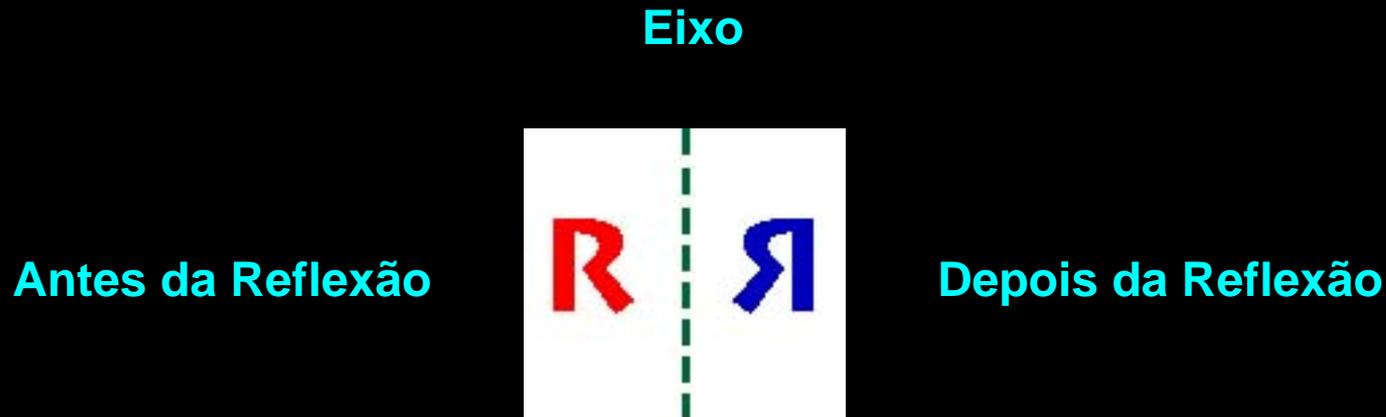
Antes da Rotação

Depois da Rotação

# Padrões Simétricos

## OPERAÇÃO de REFLEXÃO

Observe o objeto abaixo. Ele não tem simetria de rotação. Por mais que você procure, não achará nenhum eixo de rotação. Entretanto, ele tem simetria de reflexão. Um espelho plano, se pudesse ser colocado na posição do plano visto na figura, geraria uma imagem que reproduz o objeto todo. O elemento de simetria, nesse caso, é um plano de reflexão.

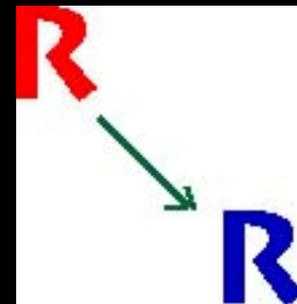


# Padrões Simétricos

## OPERAÇÃO de TRANSLAÇÃO

Essa é uma operação simples de entender mas só existe mesmo na cabeça dos matemáticos. Um objeto com simetria de translação, quando deslocado em uma certa direção, fica exatamente como era antes. Isso, evidentemente, só seria rigorosamente válido para um objeto infinito. Como não existem objetos infinitos nesse mundo, a simetria de translação é aproximada apenas em uma região limitada. A faixa abaixo tem simetria de translação pois se reproduz quando deslocada de um valor fixo para a esquerda ou direita.

Antes da  
Translação



Depois da  
Translação



# Padrões Simétricos

## OPERAÇÃO de INVERSÃO

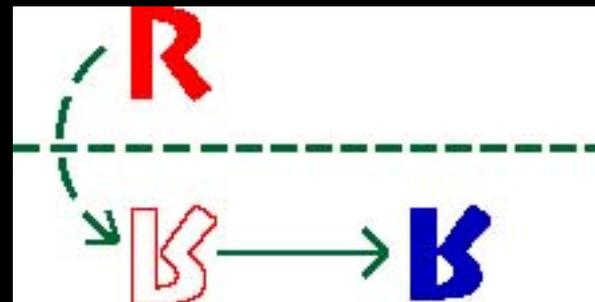
Essa operação de simetria, a inversão, tem como elemento de simetria um ponto chamado centro de inversão. Para qualquer ponto de um objeto com simetria de inversão existe outro ponto do objeto situado à mesma distância do centro, no lado oposto. Veja a figura abaixo. Embora a inversão seja uma simetria relativamente comum, é difícil achar um exemplo em que ela seja a única simetria, sem a presença de rotações ou reflexão.

Antes da  
Inversão



Depois da  
Inversão

Antes da  
Reflexão



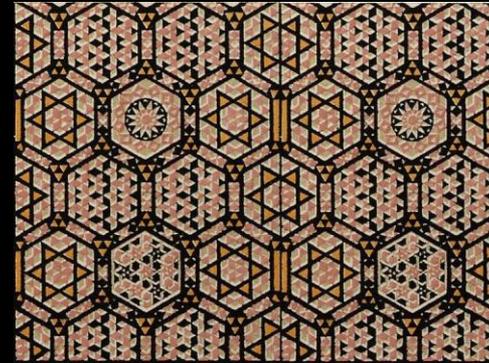
Depois da  
Reflexão

Depois da  
Translação

# Grupo Simétrico no Plano - p1

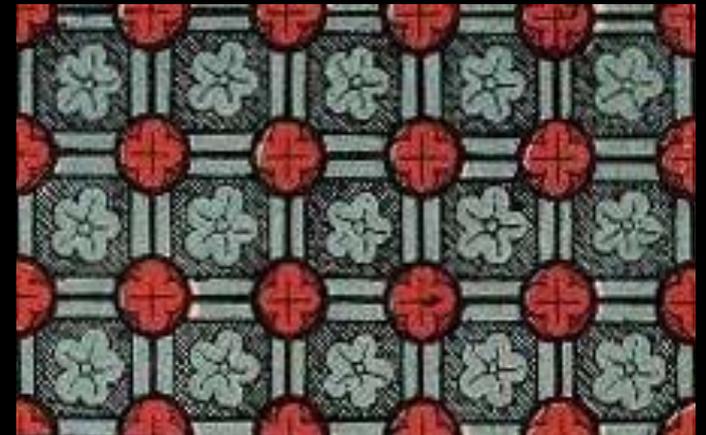


**Padrões Simétricos encontrados no Palácio de Alhambra na Espanha**



**Padrões de Simetria Árabe**

**Padrões de Simetria encontrados na Catedral de Bourges na França**

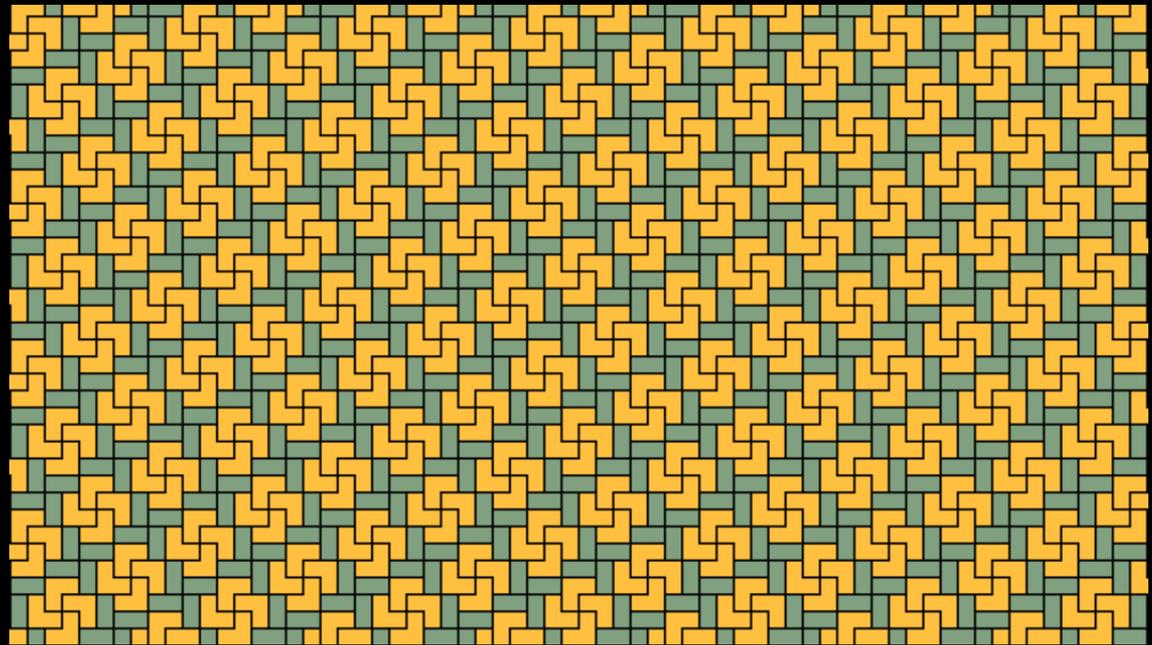


# Grupo Simétrico no Plano – p2 e p4b



**Padrões Egípcios  
de Simetria**

**Padrões de Simetria  
encontrados na Europa**



# Grupo Simétrico no Plano – p4m

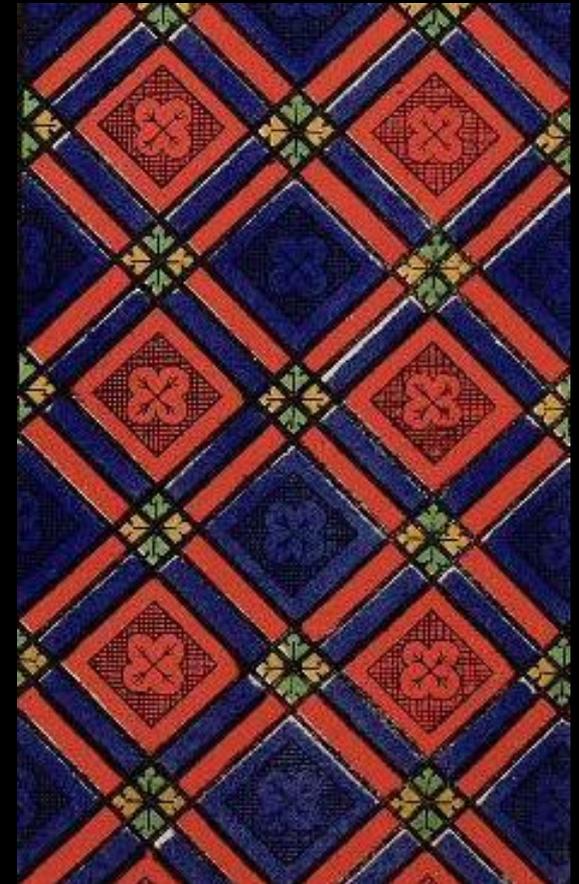


**Padrões Chineses  
de Simetria**

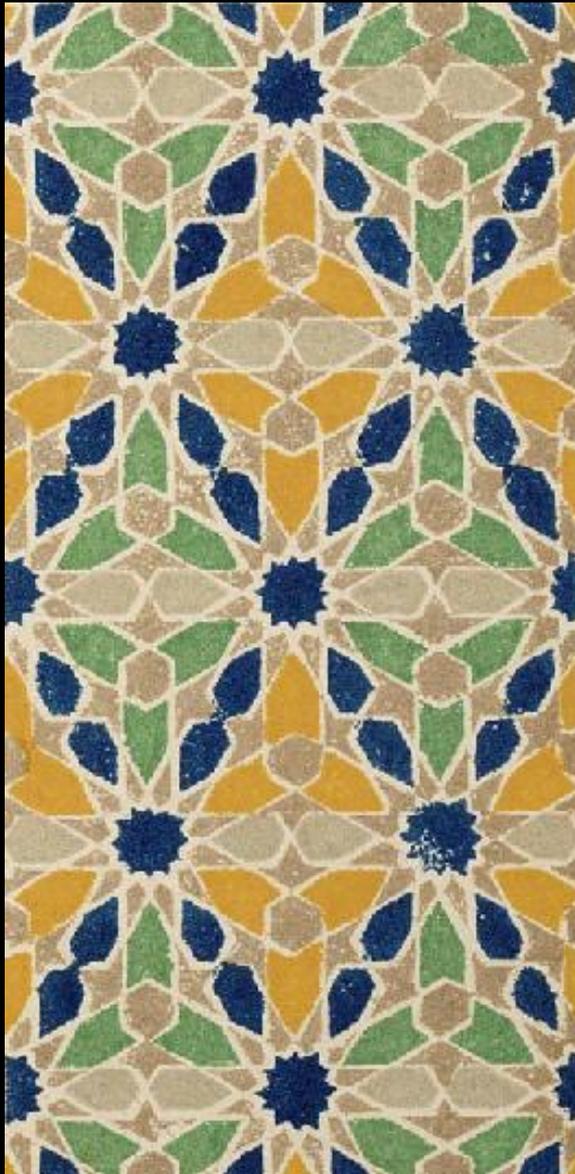
**Padrões de Simetria  
encontrados na Catedral  
de Bourges na França**



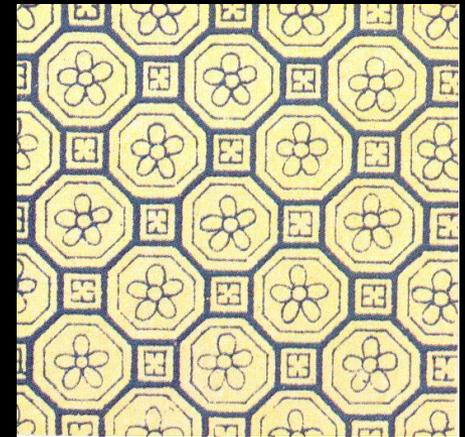
**Padrões  
Egípcios de  
Simetria**



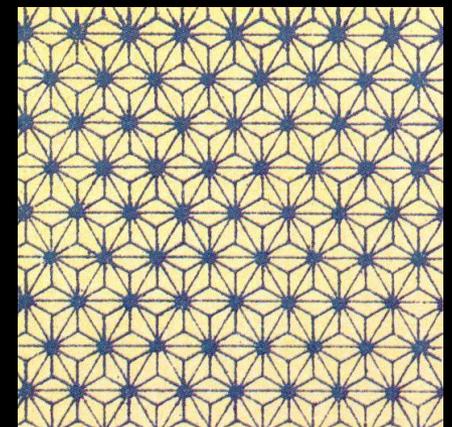
# Grupo Simétrico no Plano – p6m e pm



**Padrões Simétricos encontrados no Palácio de Alhambra na Espanha**

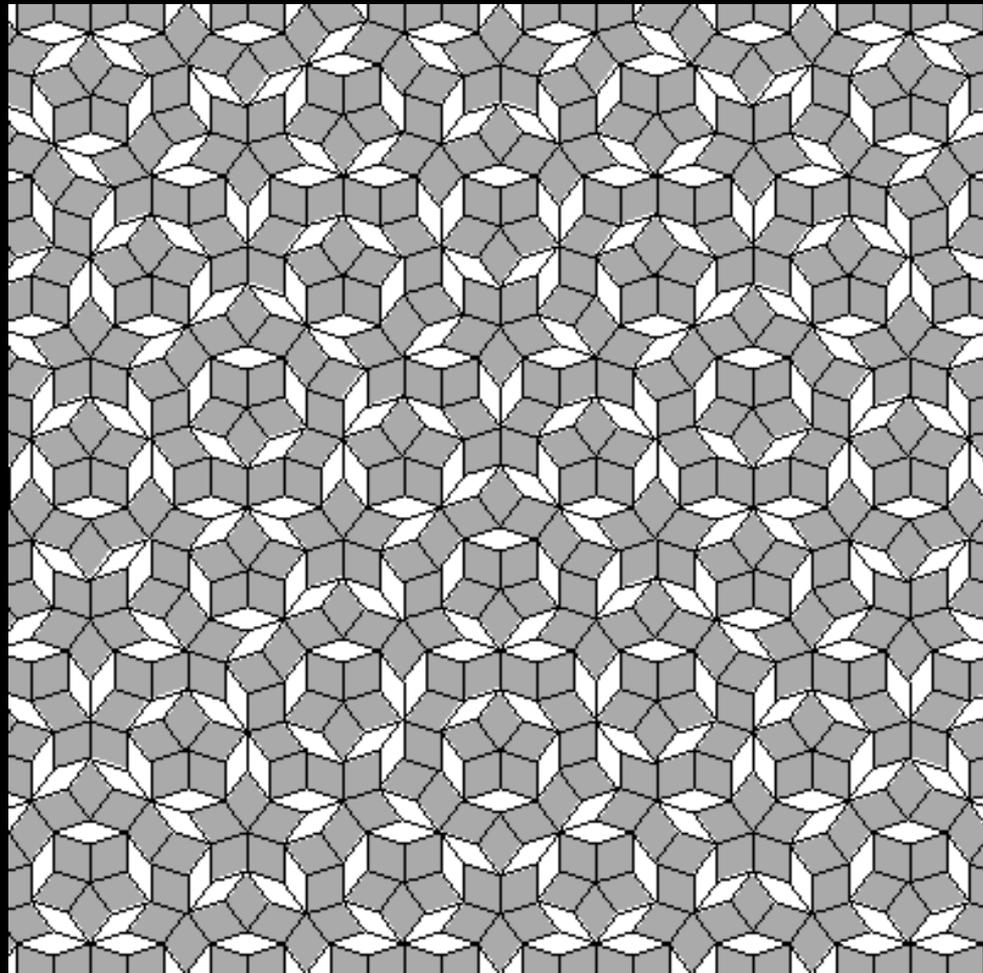


**Padrões Chineses de Simetria**



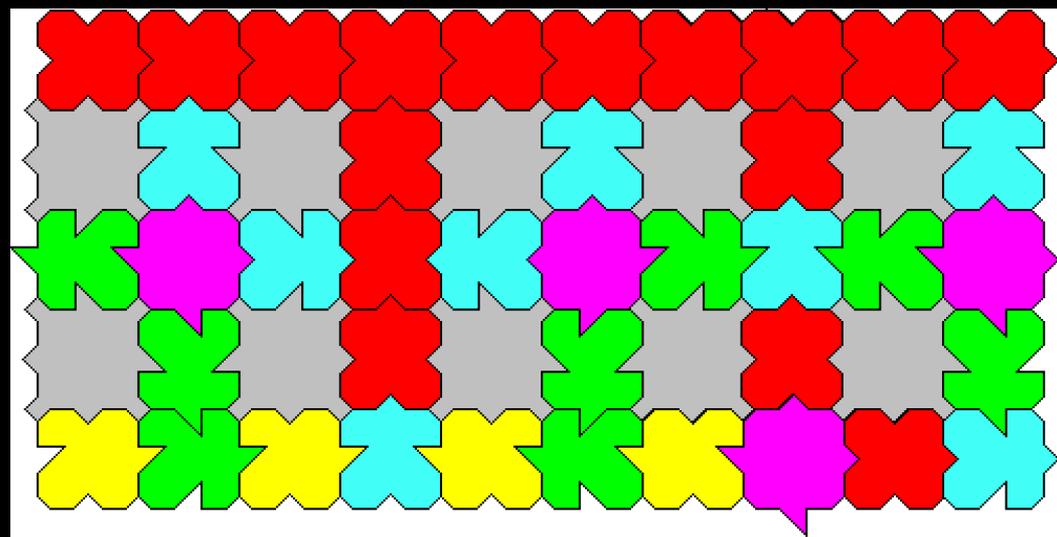
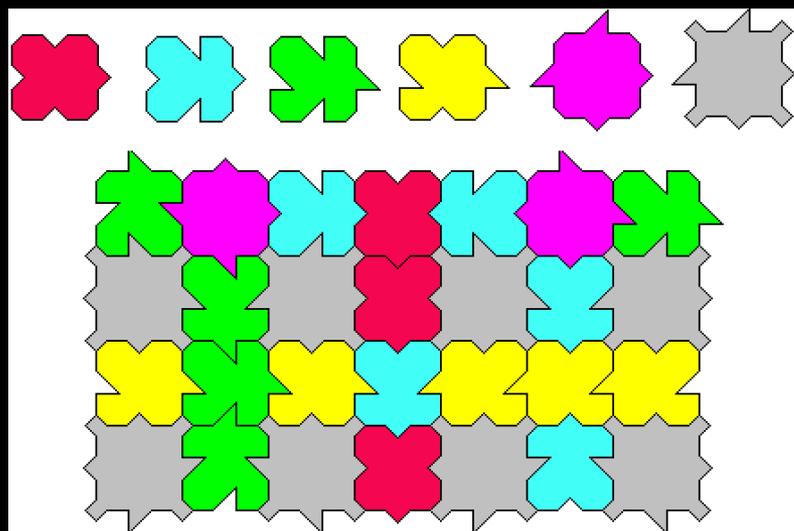
# Pavimentações Periódicas

**São pavimentações que, ao sofrer uma translação, permanecem invariantes, ou seja, é possível deslocá-la sobre si própria, continuando os ladrilhos perfeitamente alinhados.**



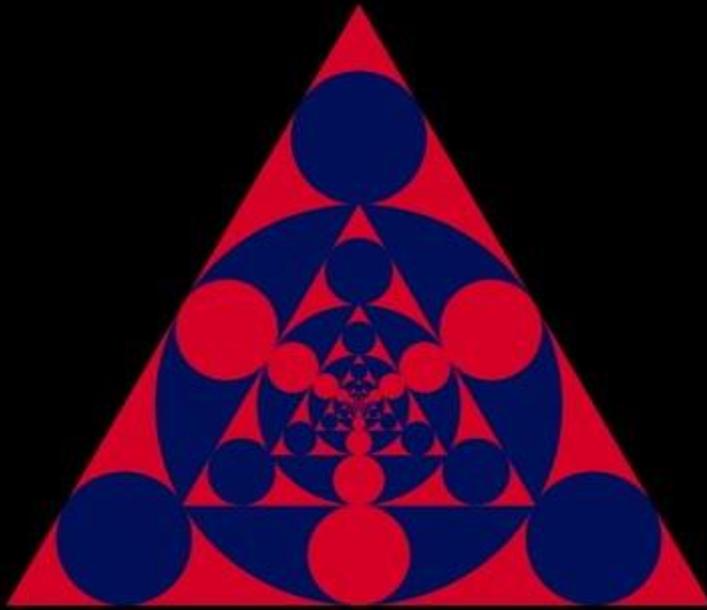
# Pavimentações Aperiódicas

**Pavimentações Aperiódicas** são pavimentações onde não existe um padrão que se repita, apesar de ser possível haver uma cobertura total do plano, sem espaços intermédios nem sobreposições. Este tipo de pavimentações é possível quando cada um dos ladrilhos tem elementos gráficos que restringem a sua colocação no plano.

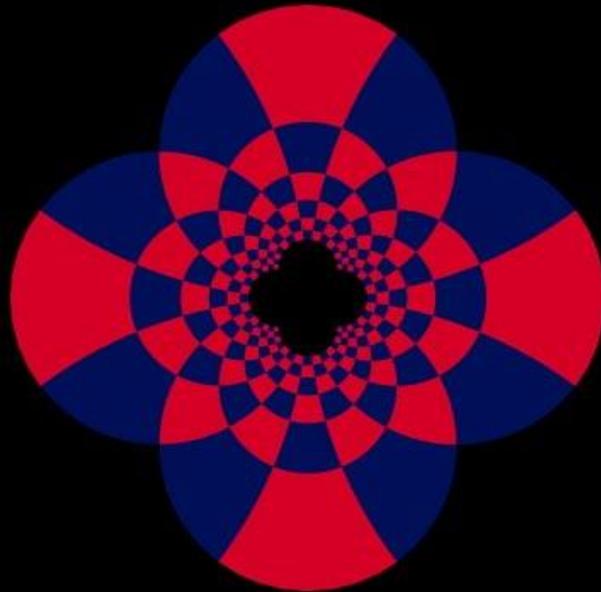
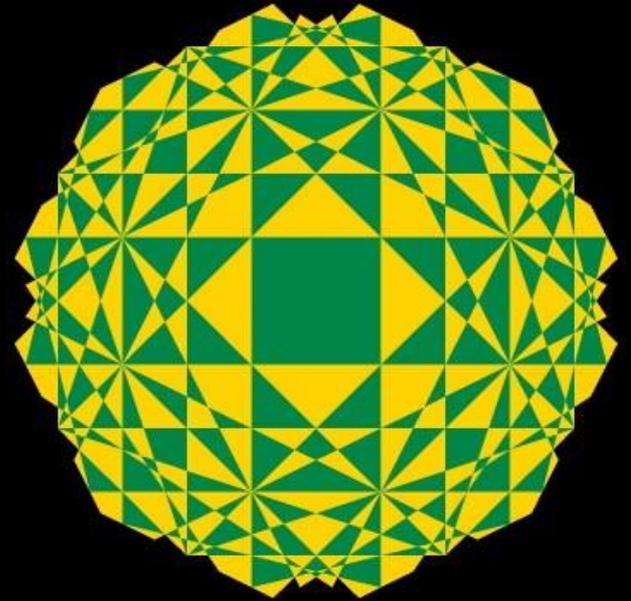


# Padrões de Simetria

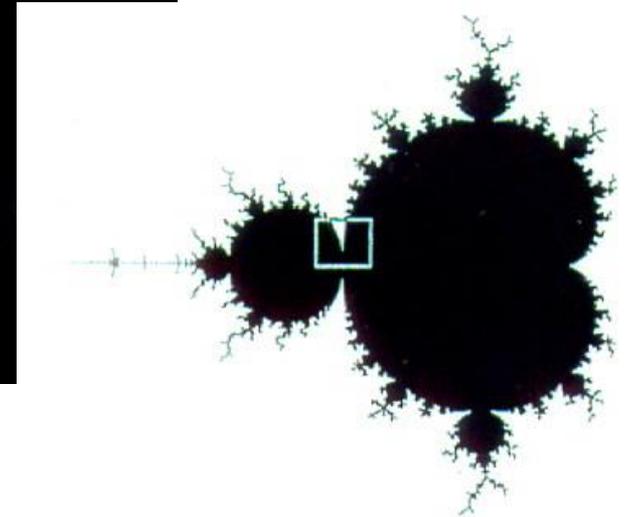
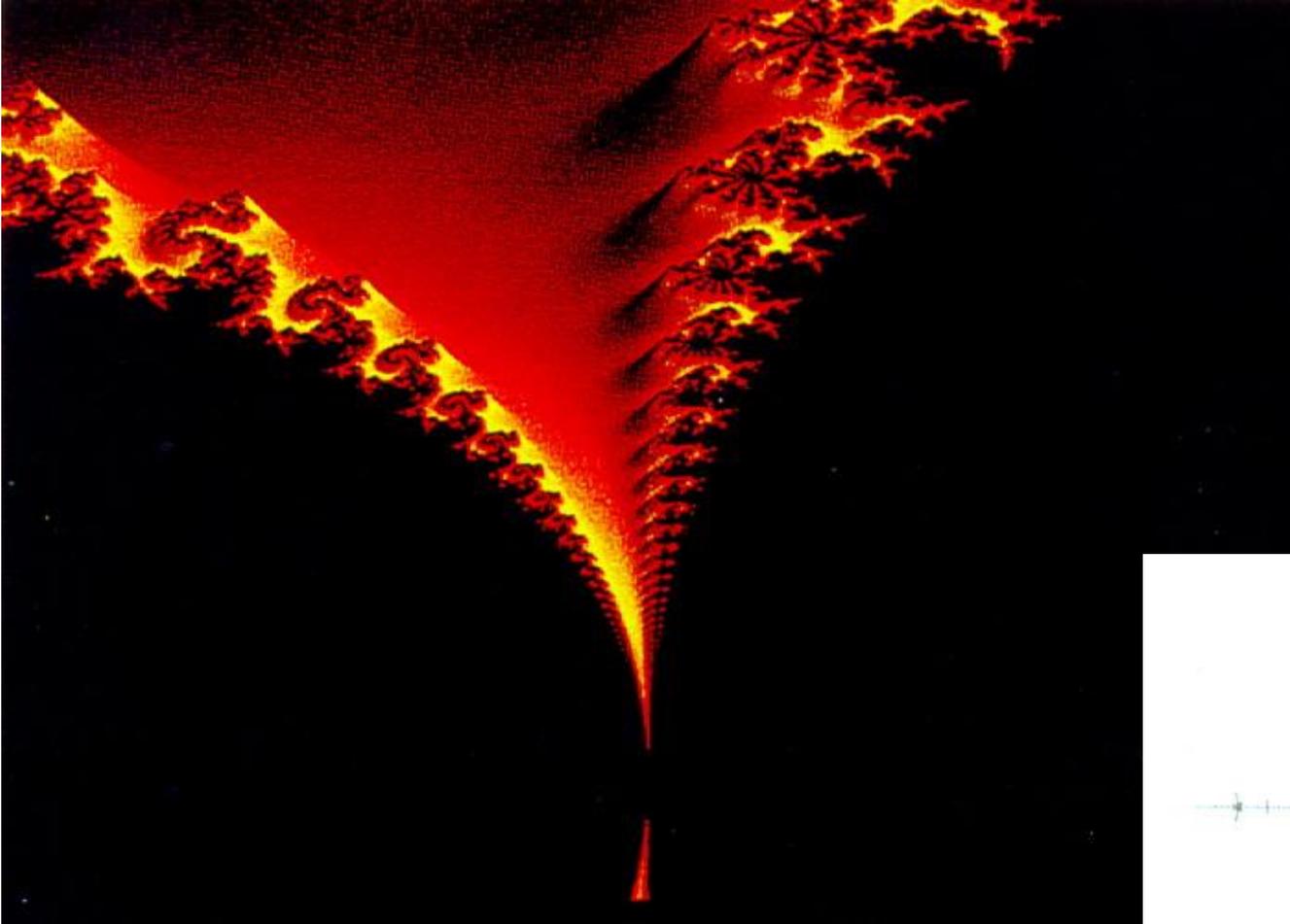




**Imagens  
Fractais**

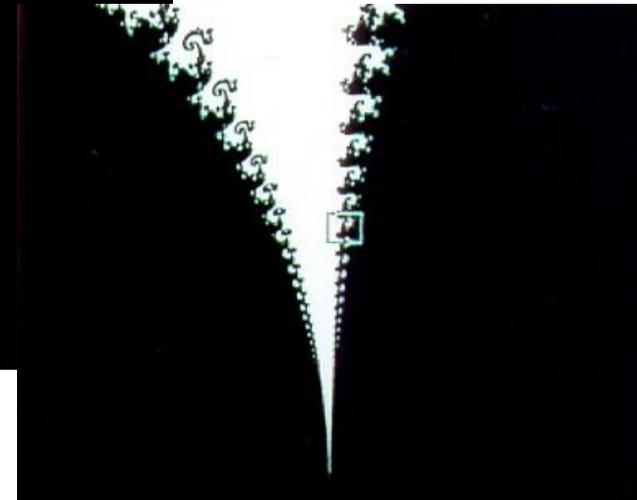
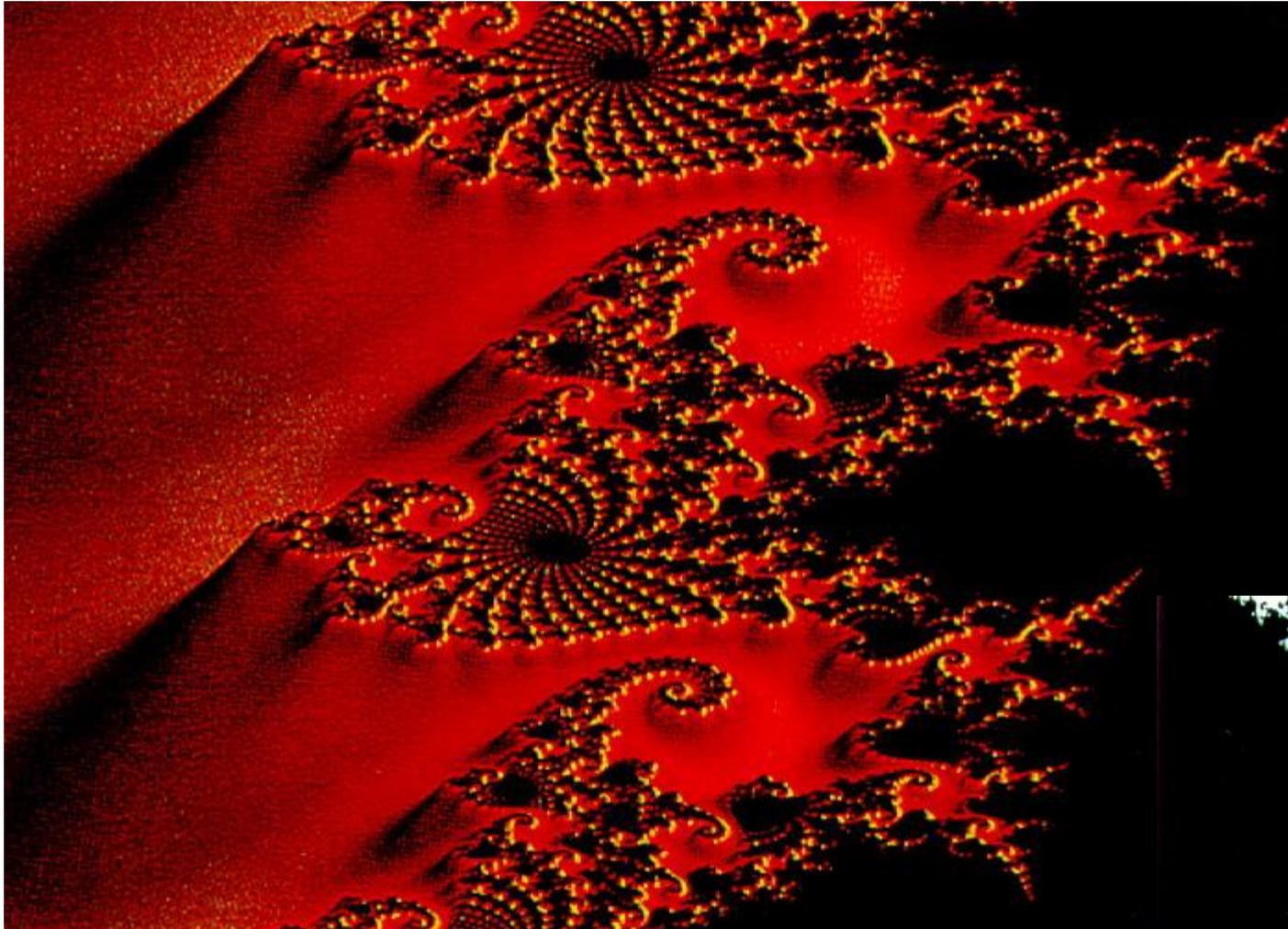


# Geometria Métrica



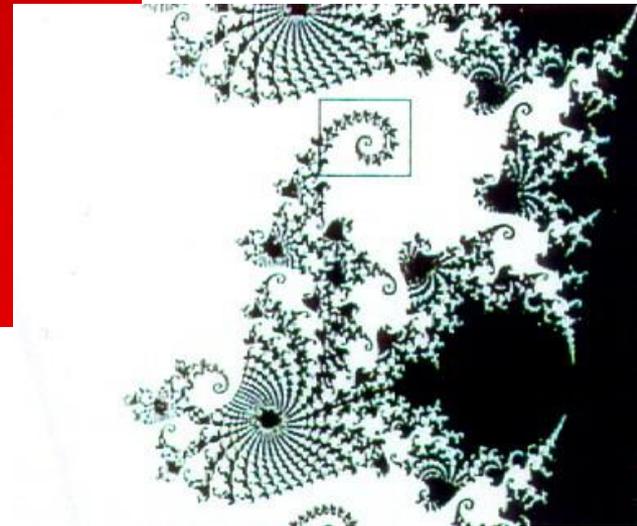
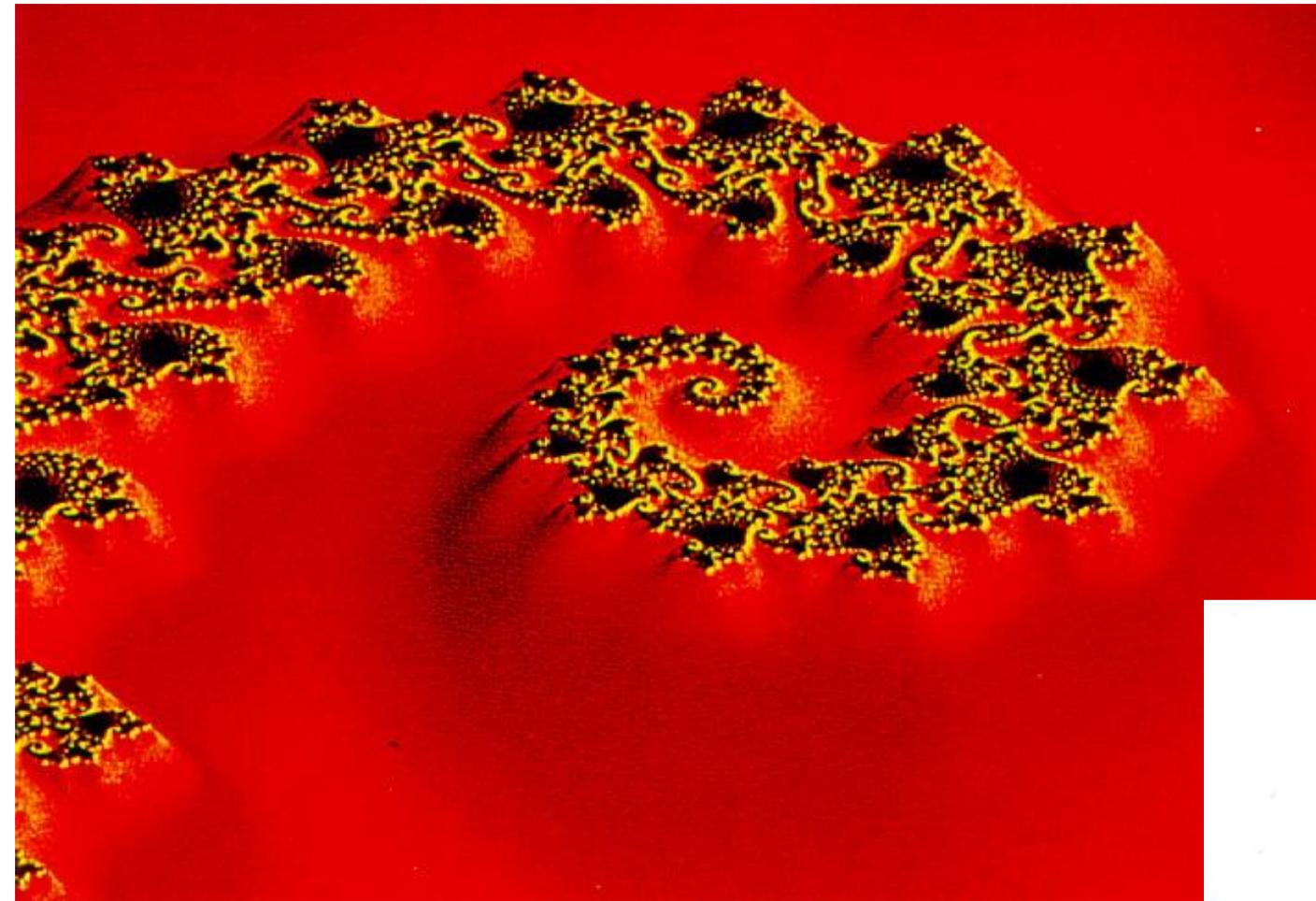
Séries de  
Benoit B. Mandelbrot

# Geometria Métrica



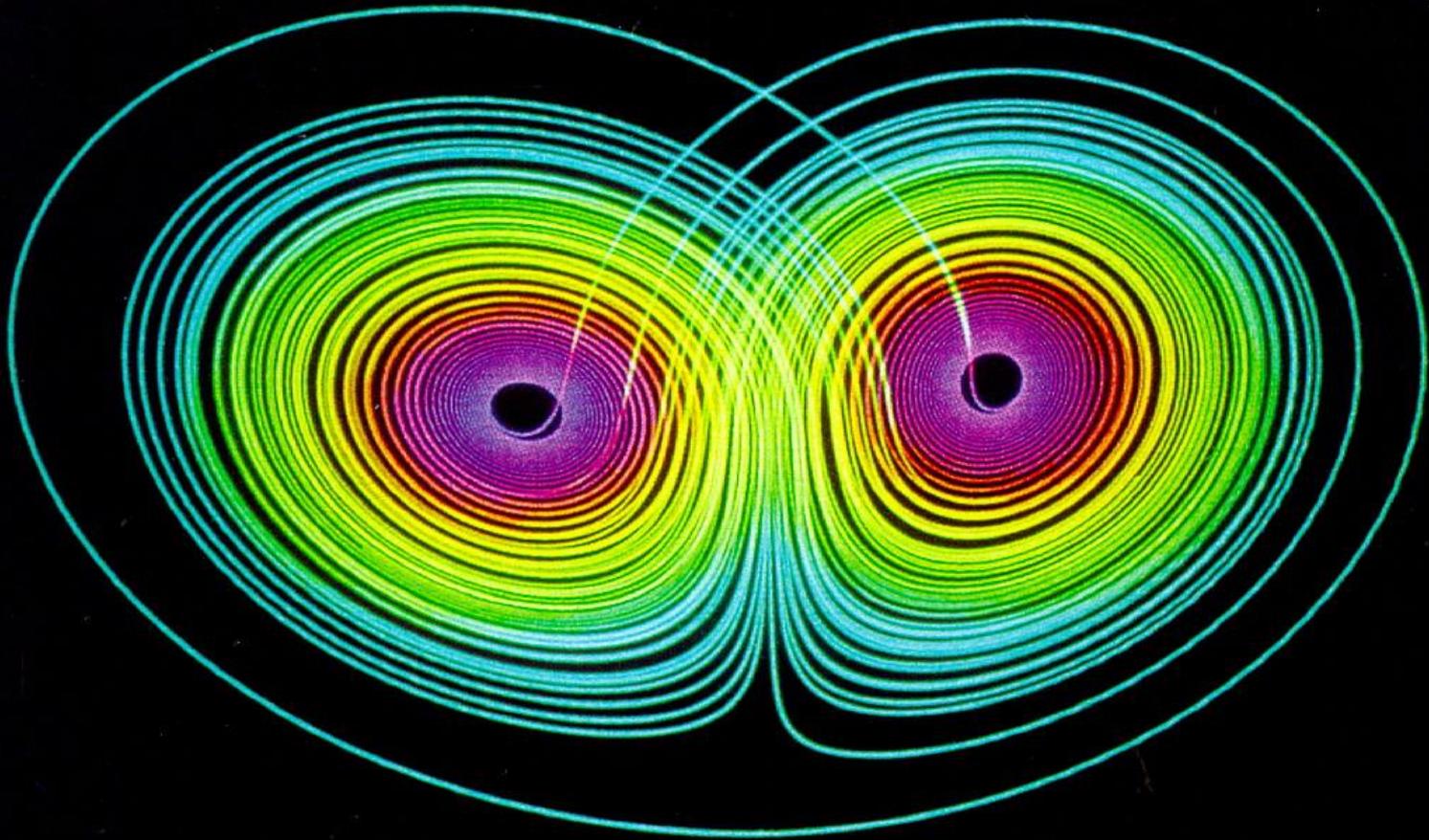
Séries de  
Benoit B. Mandelbrot

# Geometria Métrica



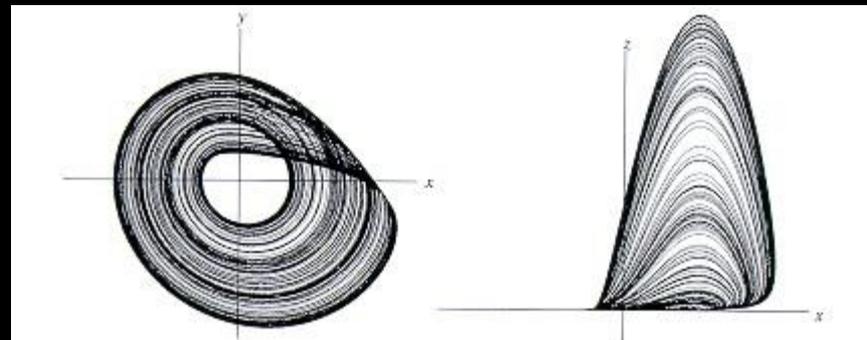
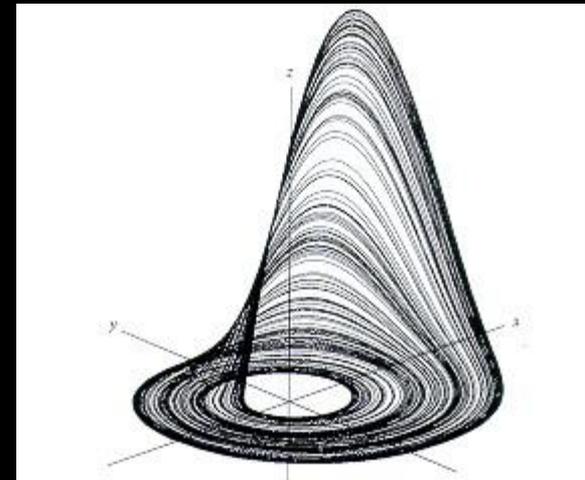
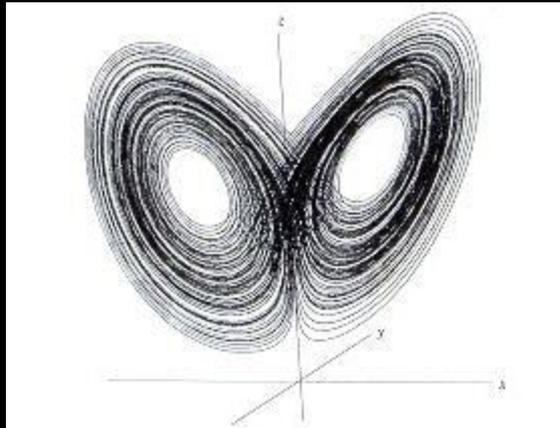
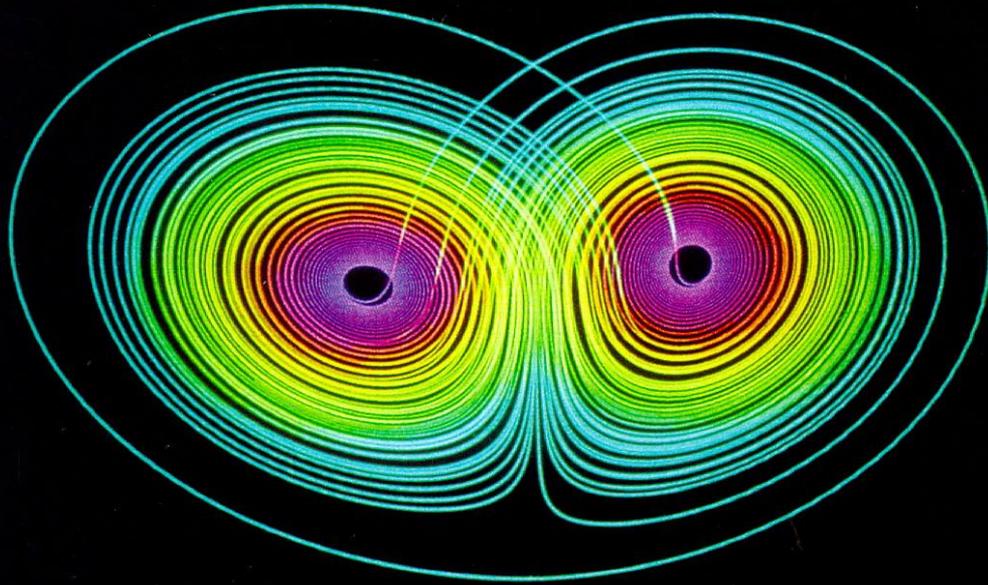
Séries de  
Benoit B. Mandelbrot

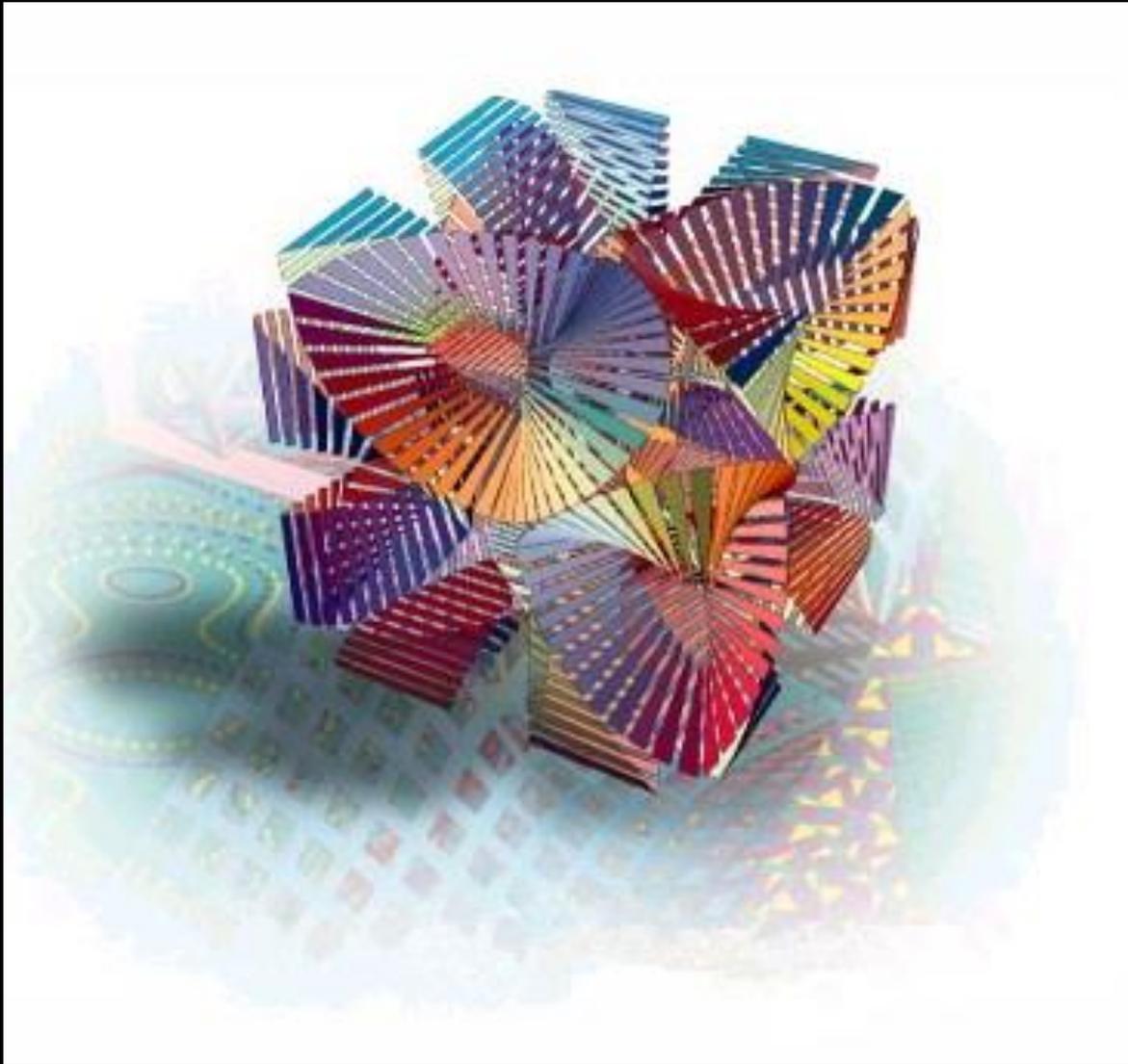
# Atratores de Lorenz



**A imagem representa uma visão dos atratores baseados no modelo matemático de geração caótica mecânica produzido a partir do sistema de Edward N. Lorenz e foi publicado no livro Chaos and Fractal - New Frontiers of Science de H. Peitgen, H. Jürgens e D. Sanpe em 1992.**

A representação utiliza os sistemas de eixos em três dimensões de modo a mostrar uma curva com padrão gerativo similar aos fractais.

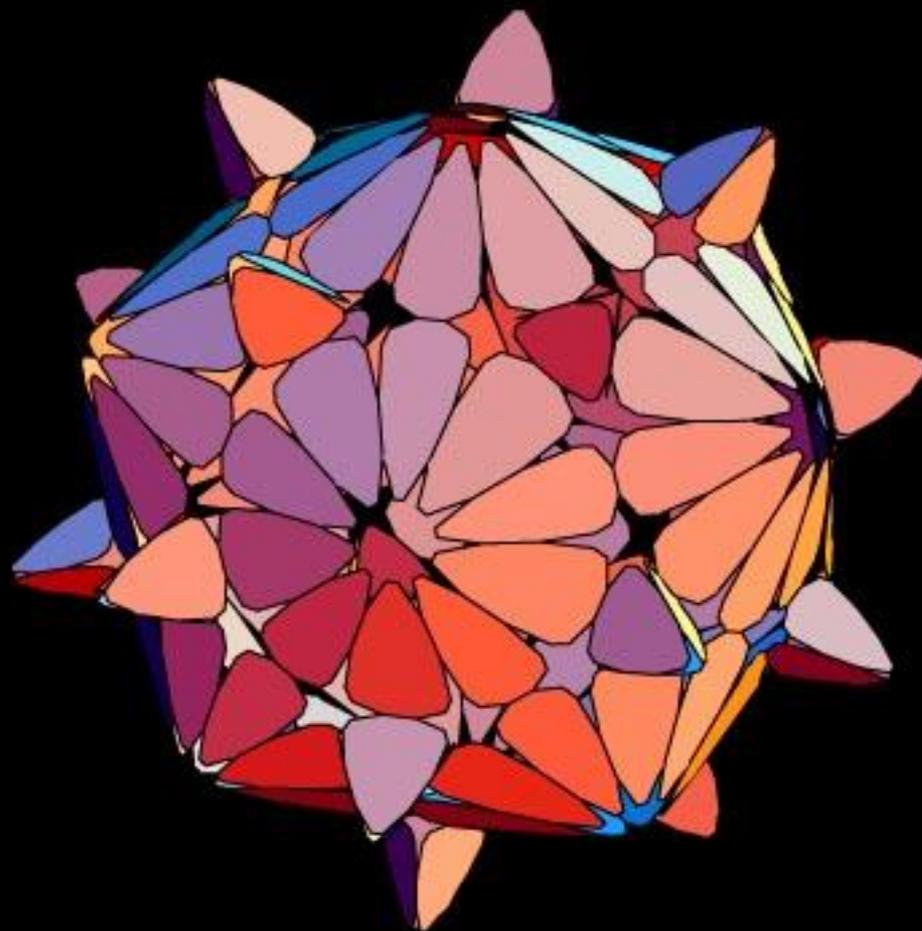




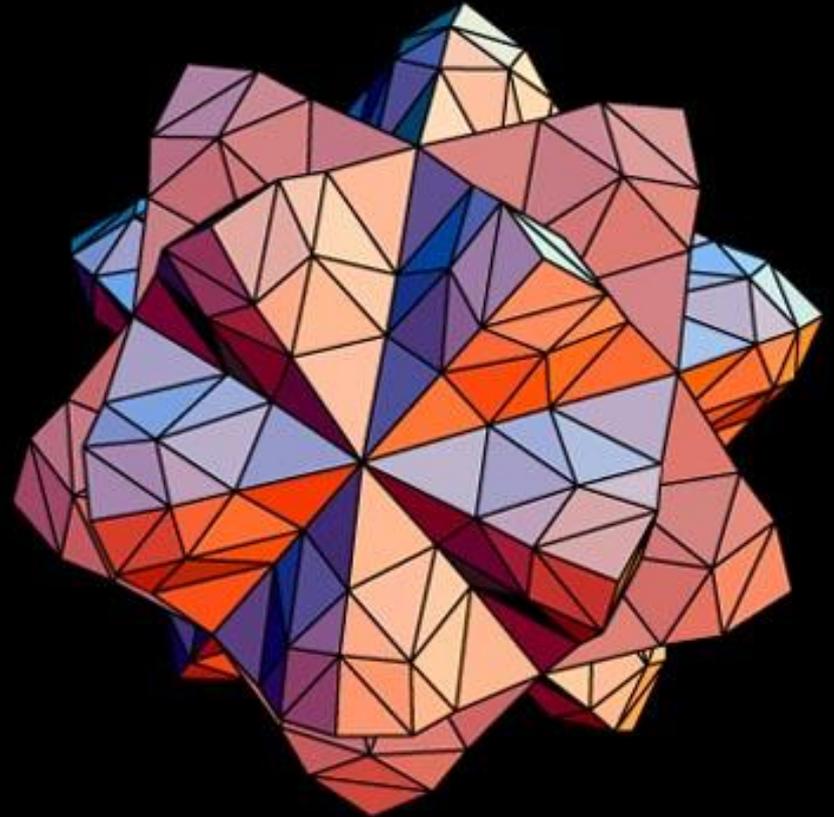
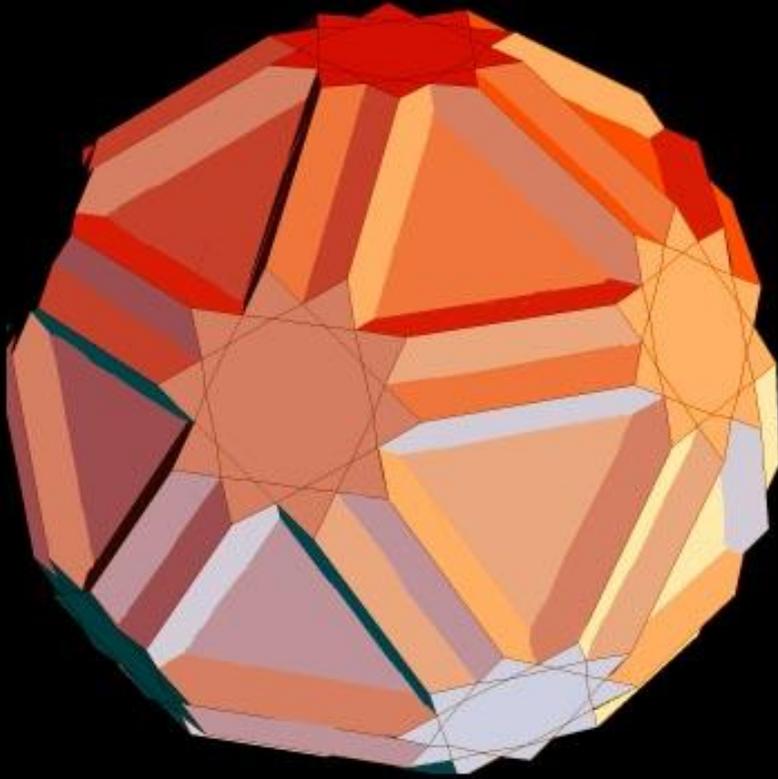
**Imagens  
Produzidas  
pelo  
software  
Mathematica**

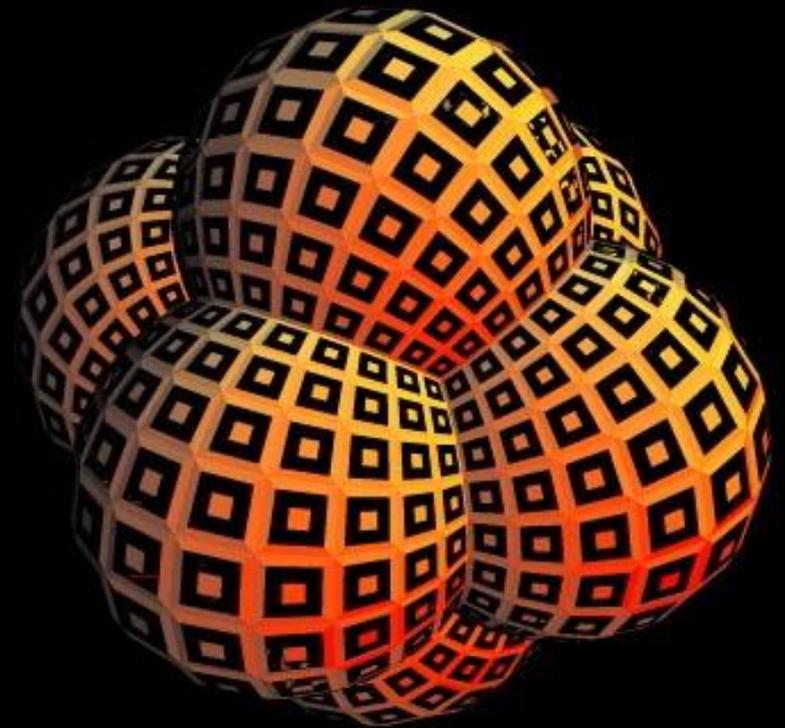
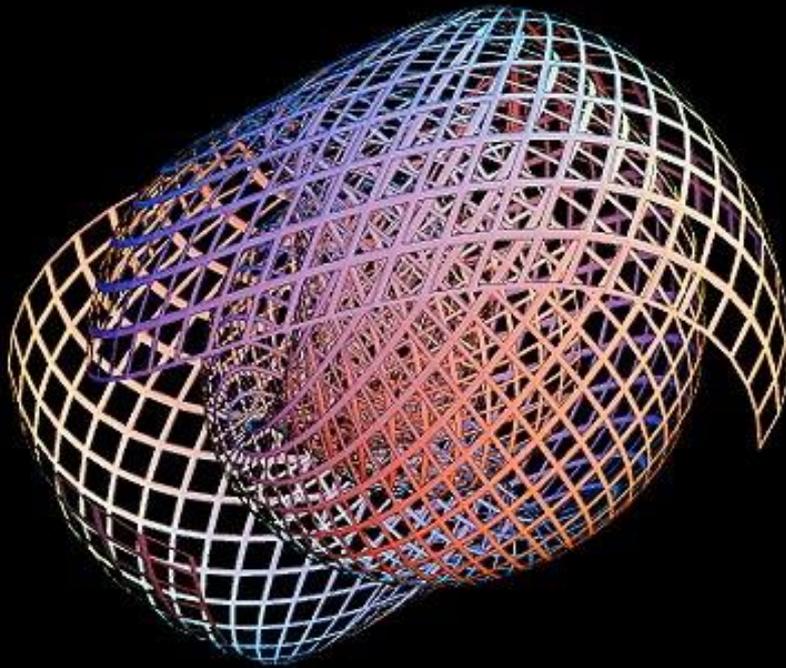
[www.mathematica.com](http://www.mathematica.com)

# Imagens da Geometria Métrica produzidas pelo software Mathematica

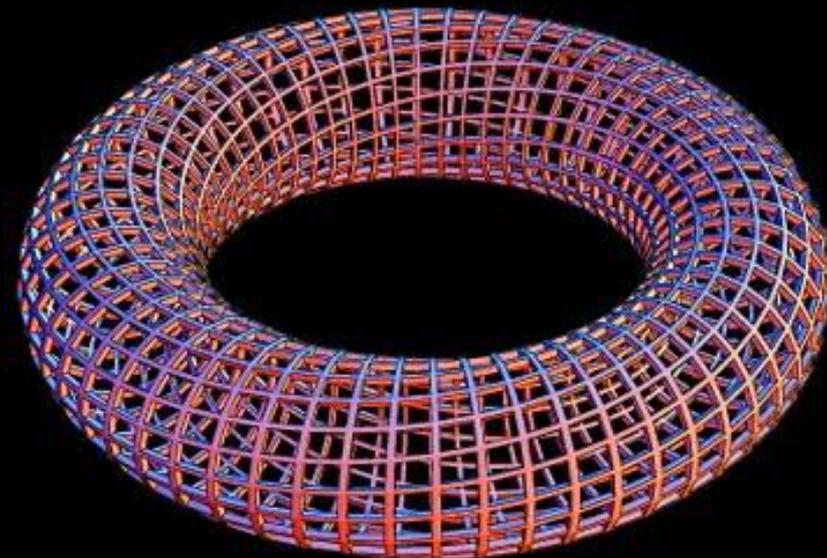
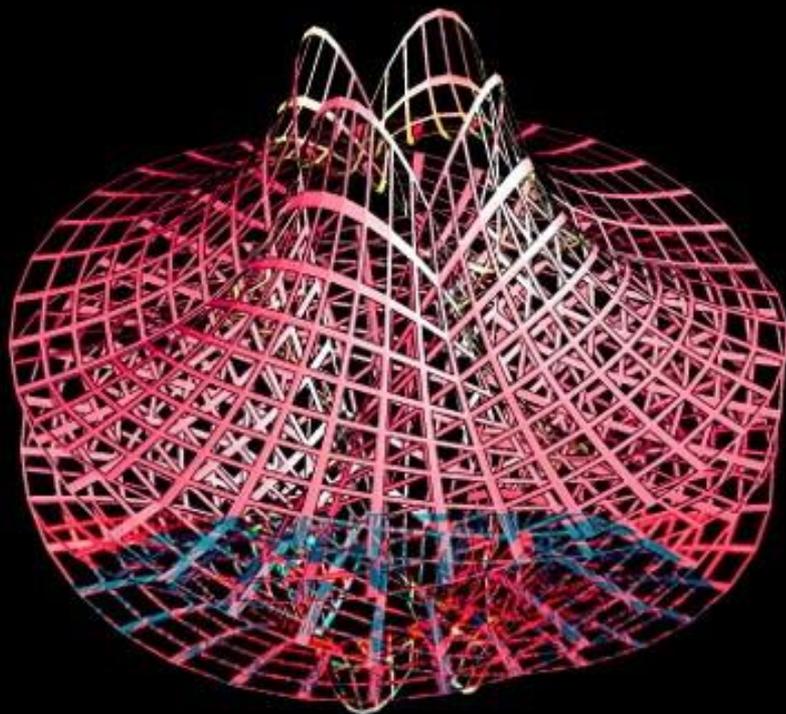


**Imagens da Geometria  
Métrica produzidas pelo  
software Mathematica**





**Imagens da Geometria  
Métrica produzidas pelo  
software Mathematica**

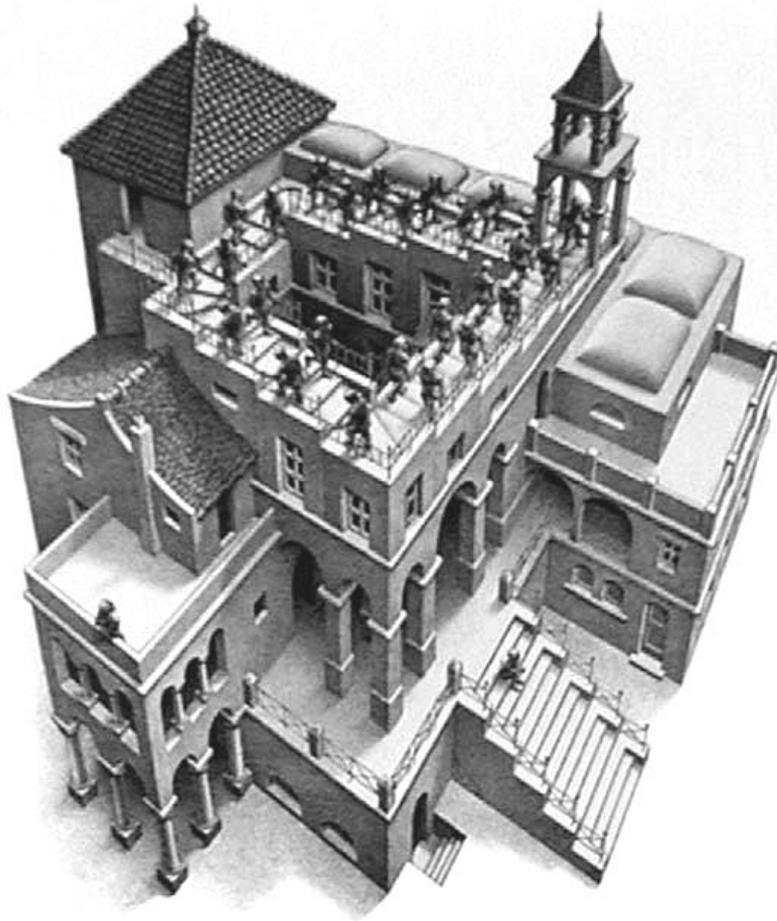


**Imagens da Geometria  
Métrica produzidas pelo  
software Mathematica**

# **Aspectos Topológicos nas Representações Artísticas**

**Geometria Projetiva**

**M. C. Escher**  
**Ascendente e Descendente**  
**1963**



**Escher bem exemplificou estes modelos quando realizou seus desenhos apresentando os paradoxos gerados por representações no plano de objetos tridimensionais. Ele elaborou a representação de pessoas subindo e descendo uma escada que explicita estas contradições.**

**Marcel Duchamp**  
**Nu Descendo Escada**  
**(1911- 1918)**

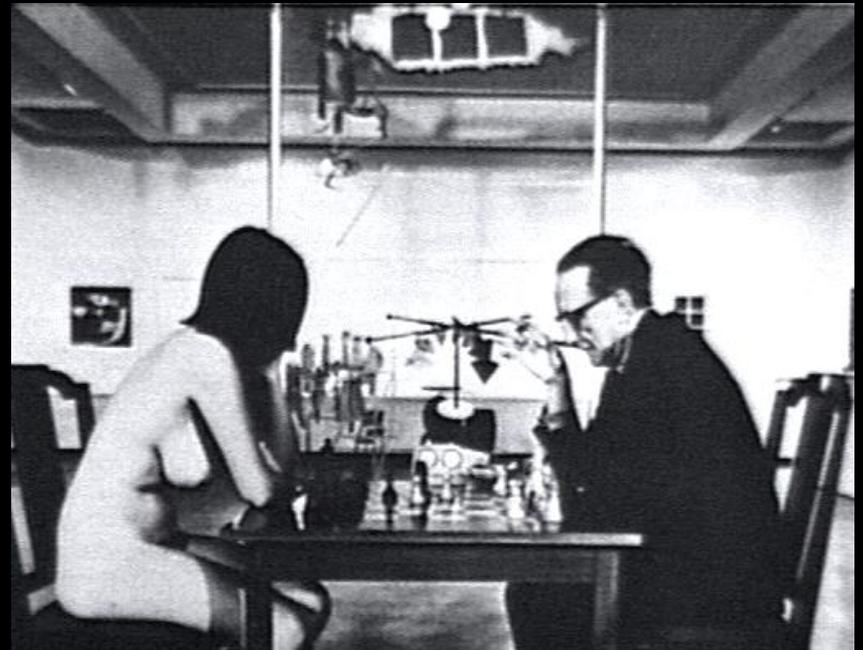
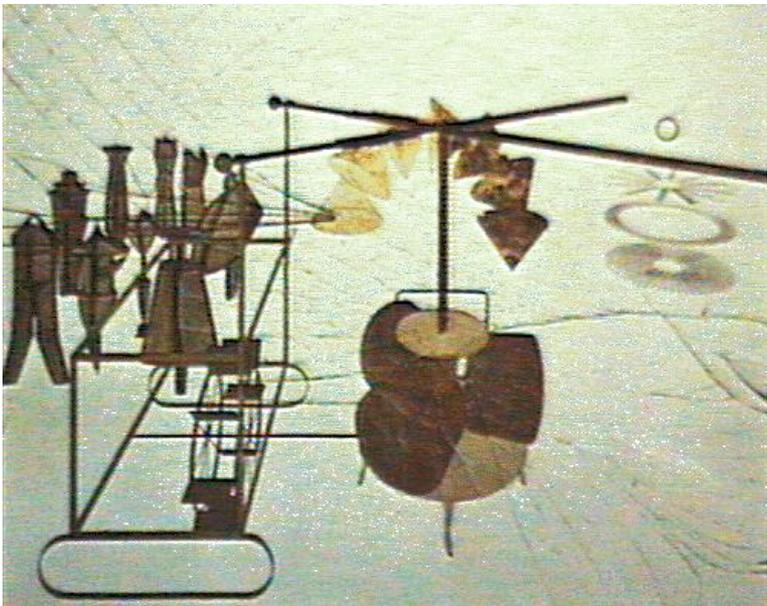
**Já Marcel Duchamp aplica o conceito de movimento aos seres humanos através de suas versões do “Nu Descendo a Escada”. A respeito destes trabalhos ele escreveu que eles não eram pinturas, mas sim uma organização de elementos cinéticos que expressavam o tempo e espaço através das representações abstratas do movimento. Para ele, devemos ter em mente que, quando consideramos o movimento representado no espaço, estamos entrando no reino da matemática e da geometria.**



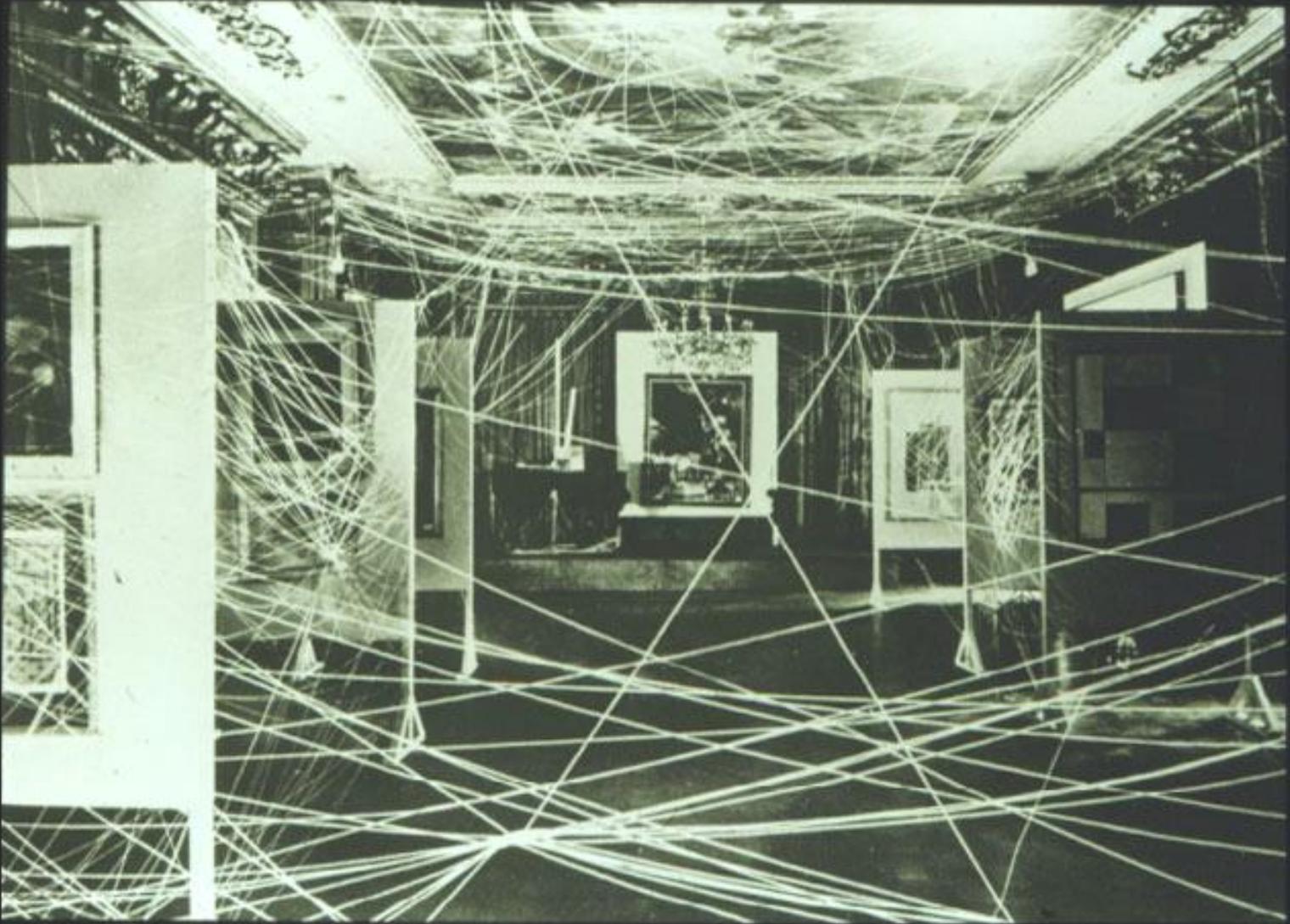


## Marcel Duchamp O Grande Vidro e o Livro Verde (1915 –1923)

**Duchamp, autor de uma única obra, nega a pintura moderna fazendo dela uma idéia, um conceito, não concebendo a pintura como uma arte apenas visual.**



# Instalações de Arte



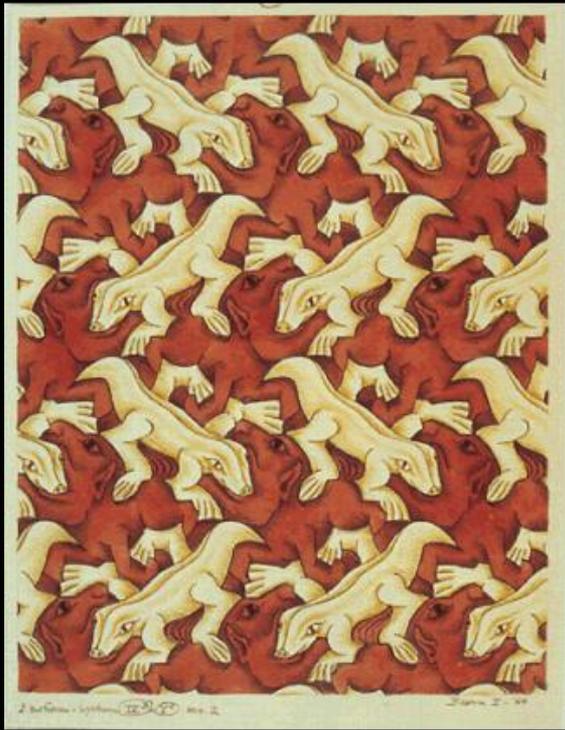
**Marcel Duchamp**

**First Papers of Surrealism Installation - 1942**

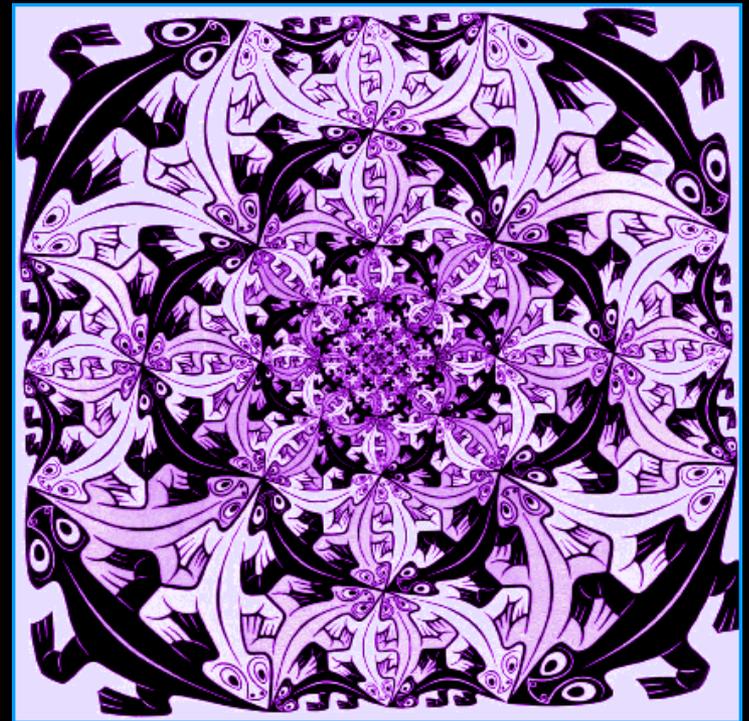
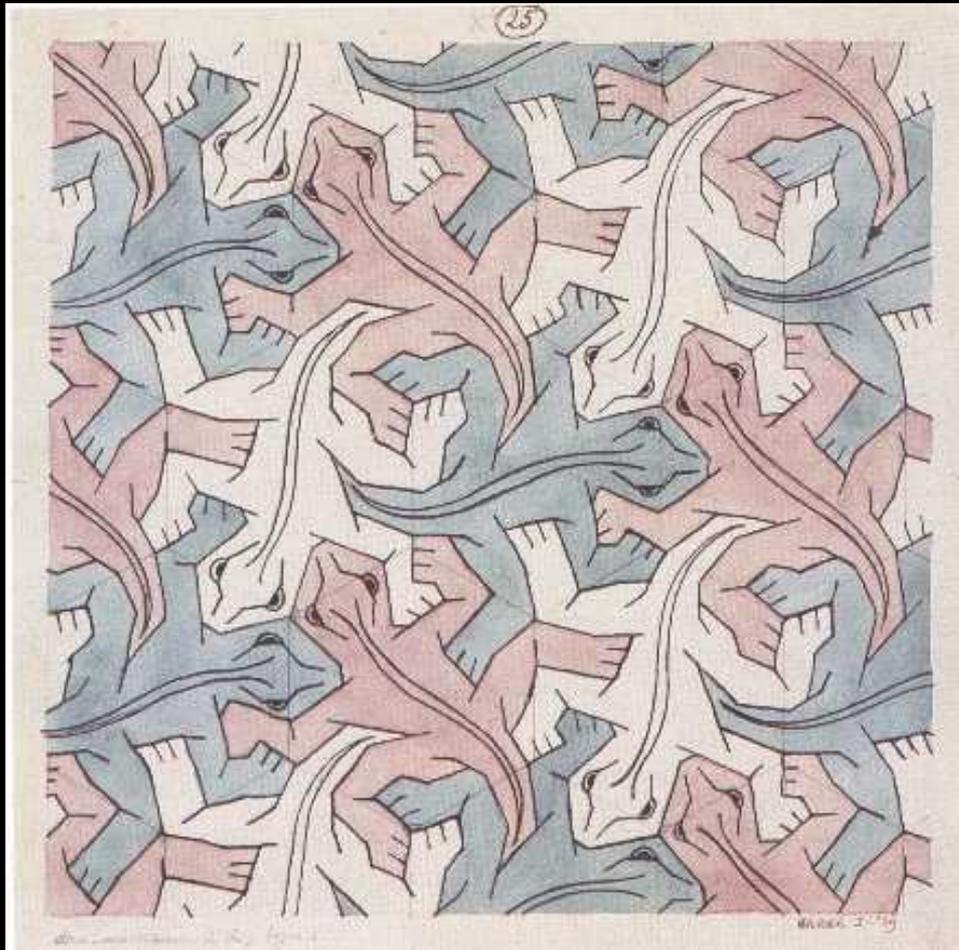
**Pablo Picasso**  
**Las Mademoseles d'Avinhão**  
**(1907)**



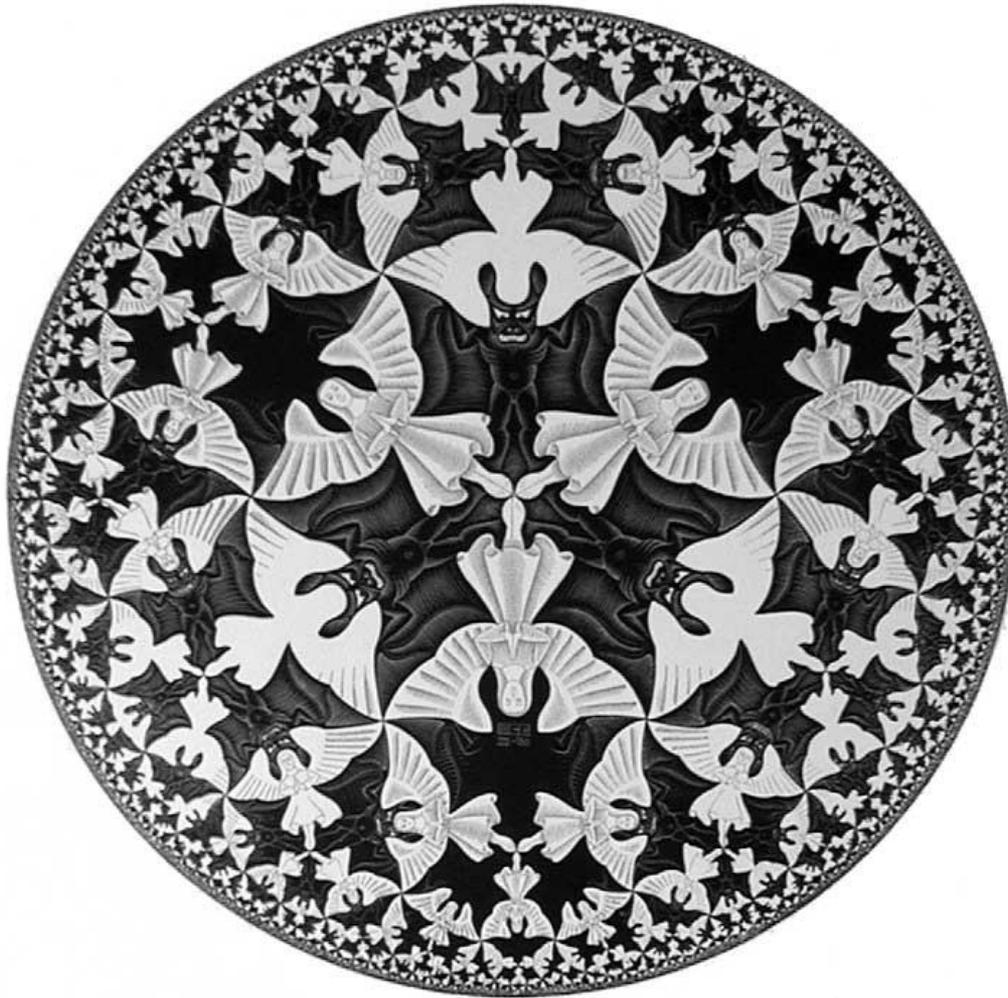
**Picasso deixa-se influenciar pela deformação das figuras baseadas nos modelos africanos e começa a criar representações com muita expressividade. Com a fragmentação dos objetos, o artista mostra vários ângulos de uma mesma imagem, ao mesmo tempo.**



**Padrões de Representação  
Simétricos e com Regularidade  
de Maurits Cornelis Escher**



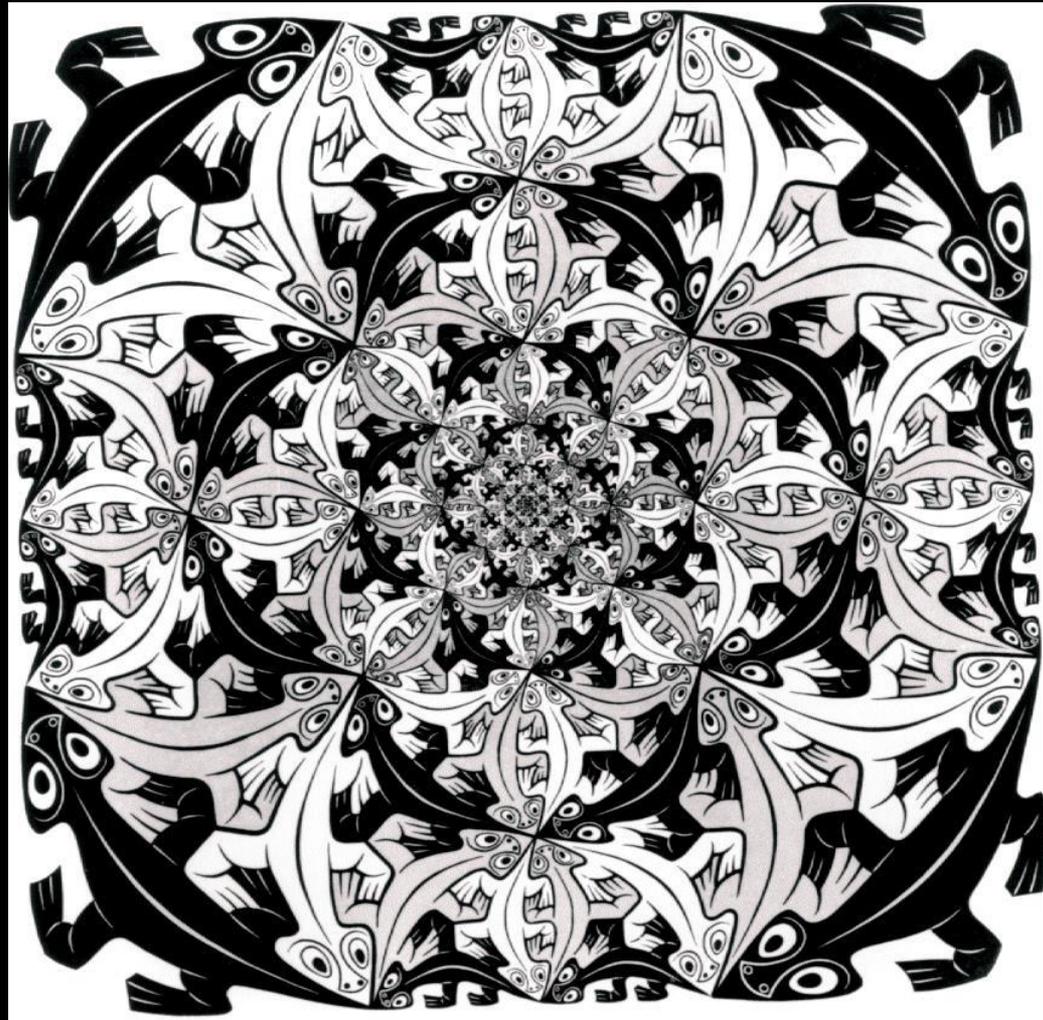
**Padrões de Simetria e Regularidade de Maurits Cornelis Escher**



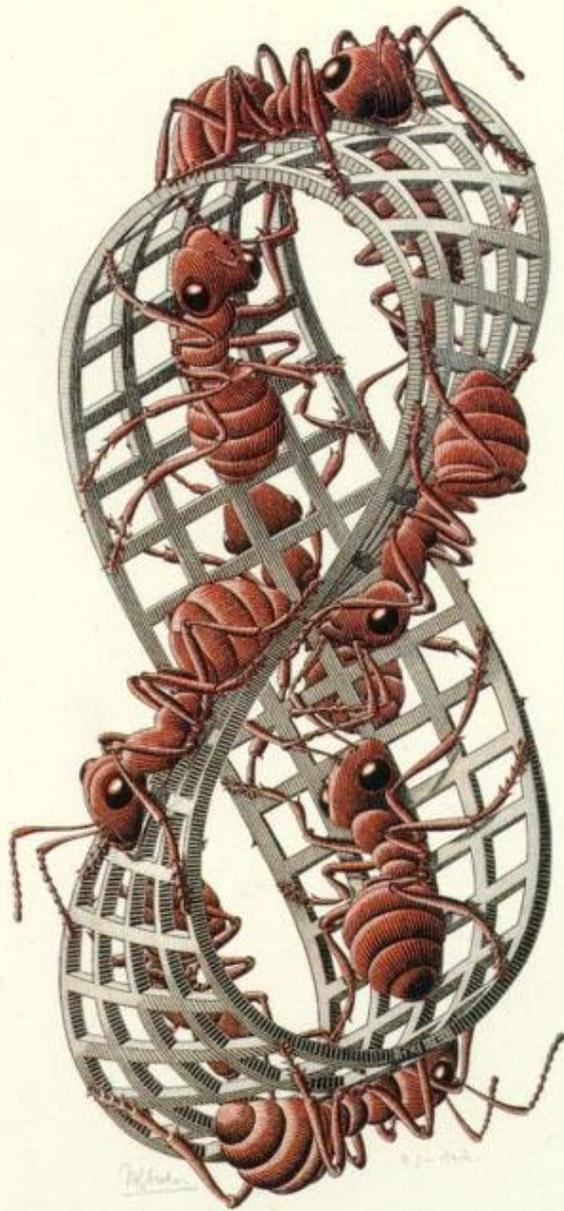
**M. C. Escher**  
**Representação**  
**Da Geometria**  
**Não-Euclidiana**

**A partir da descoberta das Geometrias Não-Euclidianas, que são aquelas que não necessitam do quinto axioma para serem elaboradas, nossas concepções físicas e abstratas do mundo começam a se alterar. Os matemáticos acreditavam que o axioma das paralelas poderia ser deduzido logicamente a partir dos outros quatro.**

A criação da Geometria Não-Euclidiana ocorreu a partir da tentativa de se transformar o quinto axioma em teorema. Foram feitas muitas pesquisas para demonstrar este postulado, mas todas elas em vão.



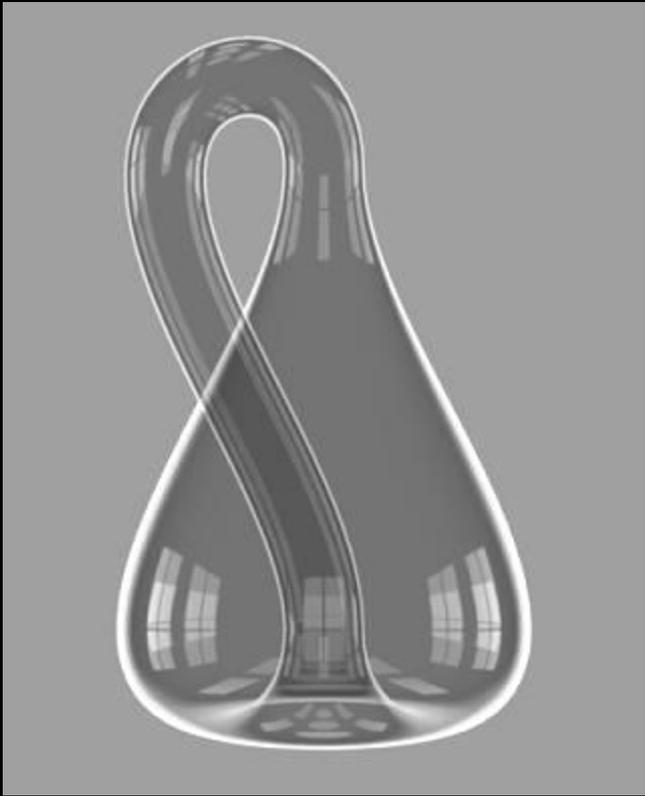
**M. C. Escher**  
**Representação da Geometria Não-Euclidiana**



**M. C. Escher – Mobius Strip II, 1963.**

**De fato, o primeiro resultado realmente conhecido sobre Topologia foi realizado por Möbius, em 1865. Em seus estudos, vemos a descrição detalhada das faixas de um lado só.**

# Geometria Projetiva

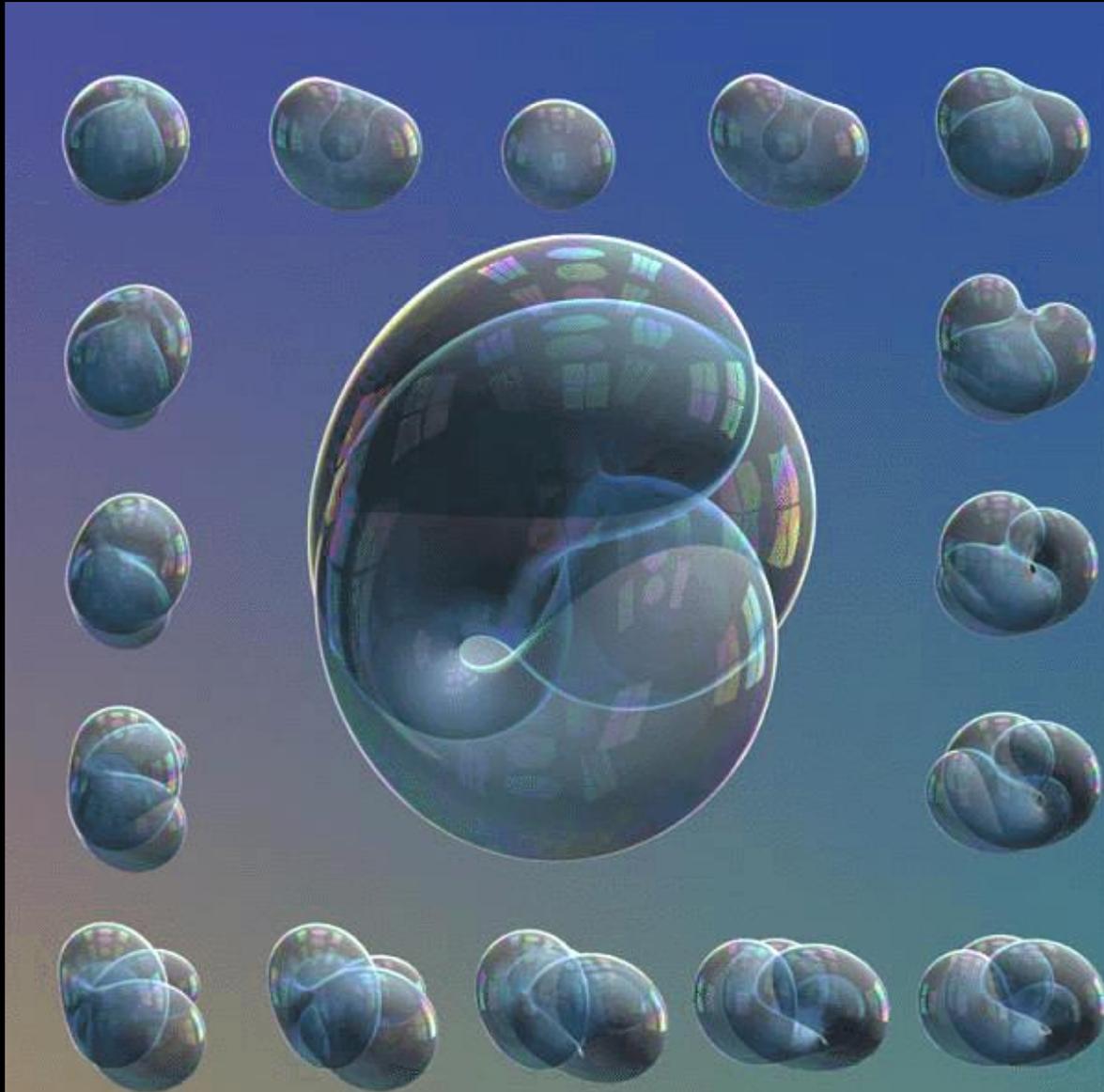


**Garrafas de Felix Klein  
(1849 - 1925)**



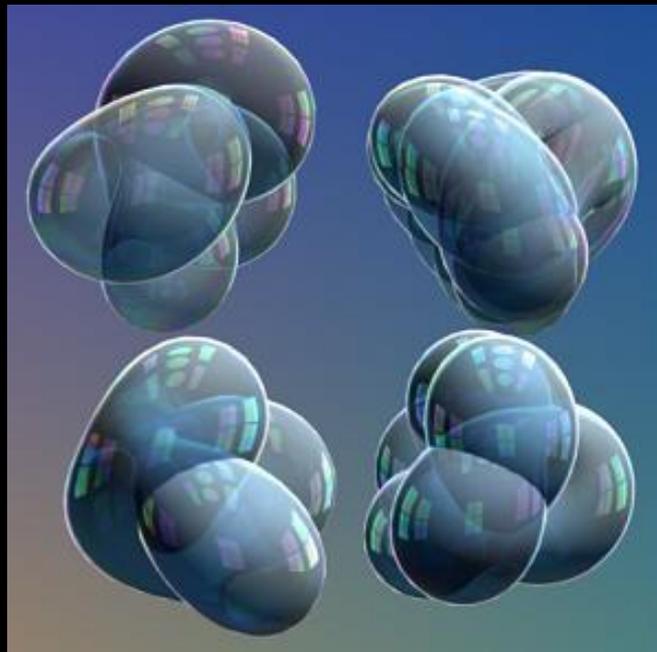
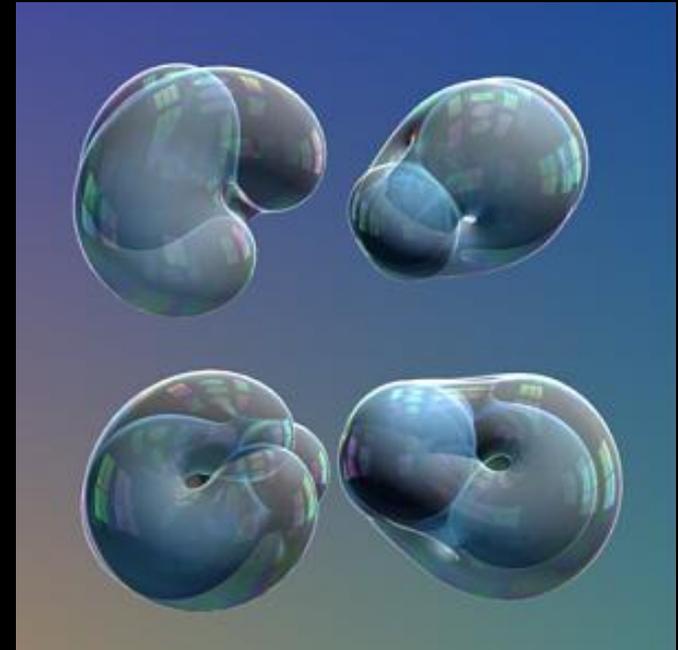
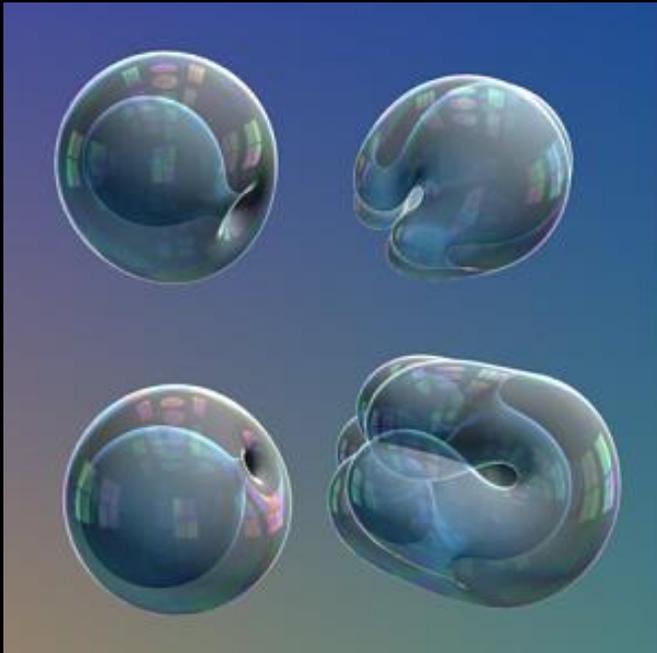
Optiverse - John M. Sullivan - 1998 -

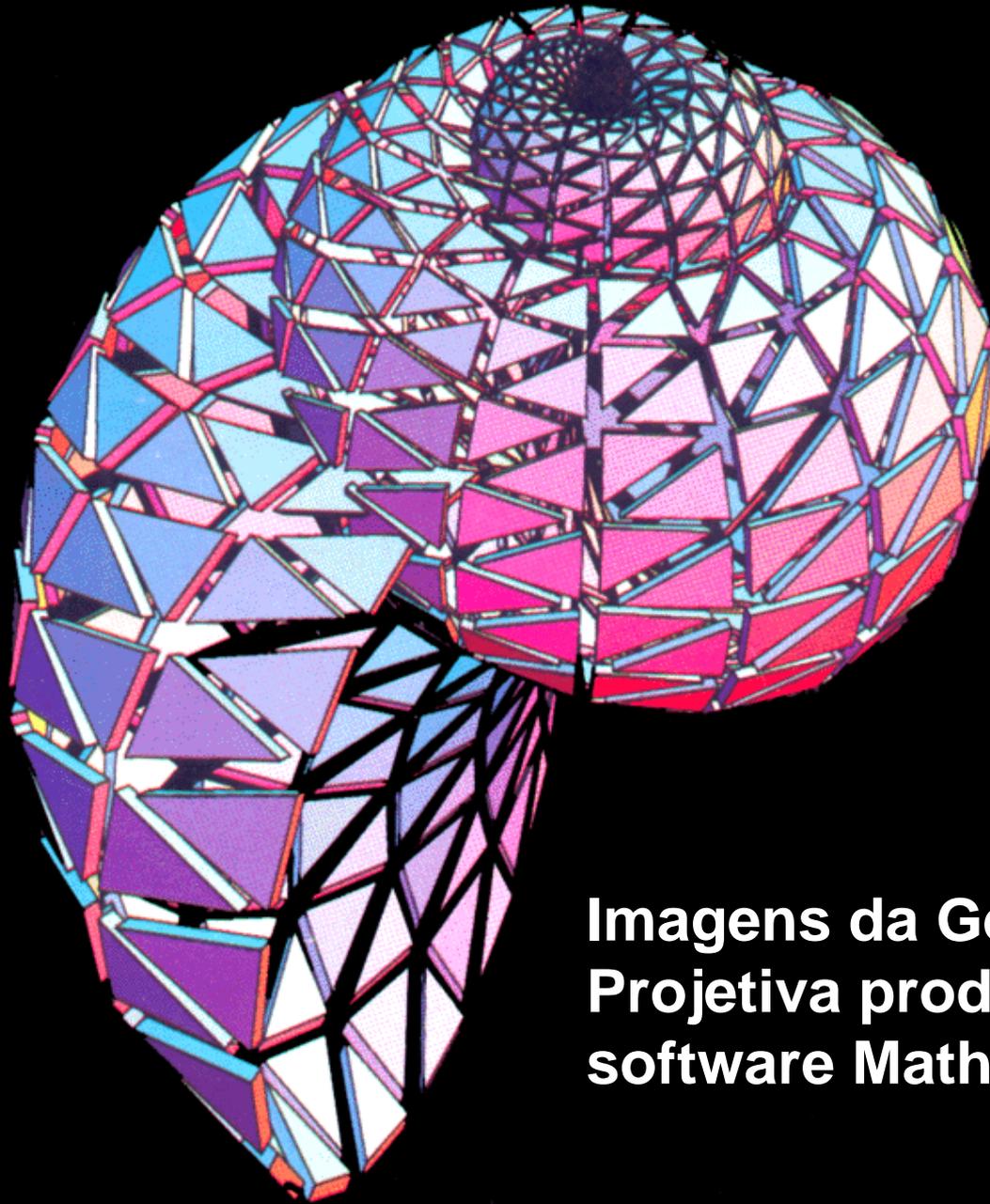
Processo de modelagem de Inversão da Esfera realizado por



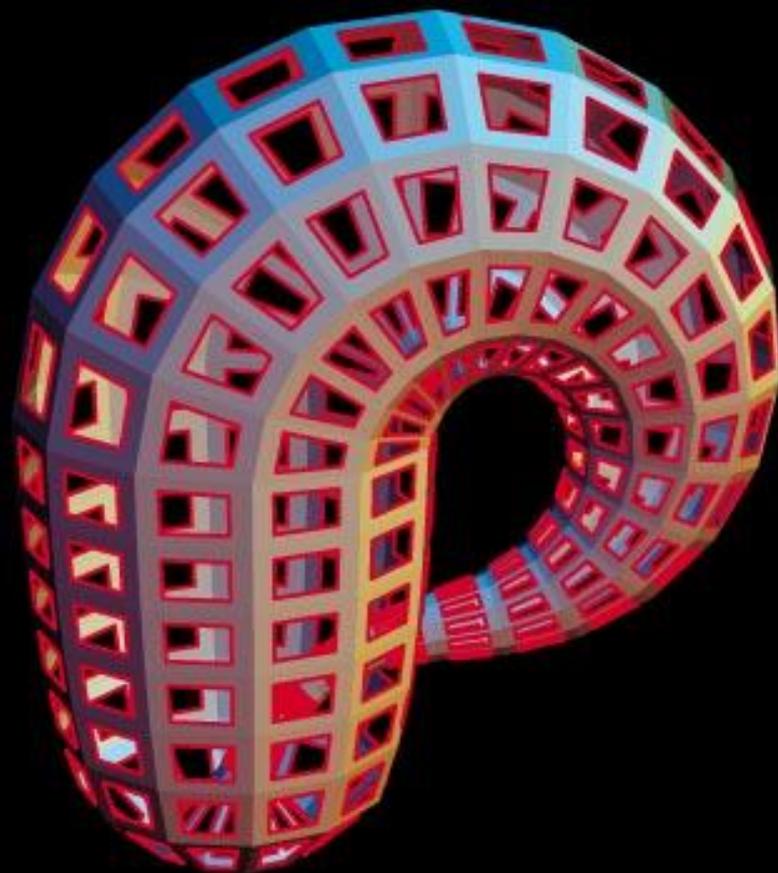
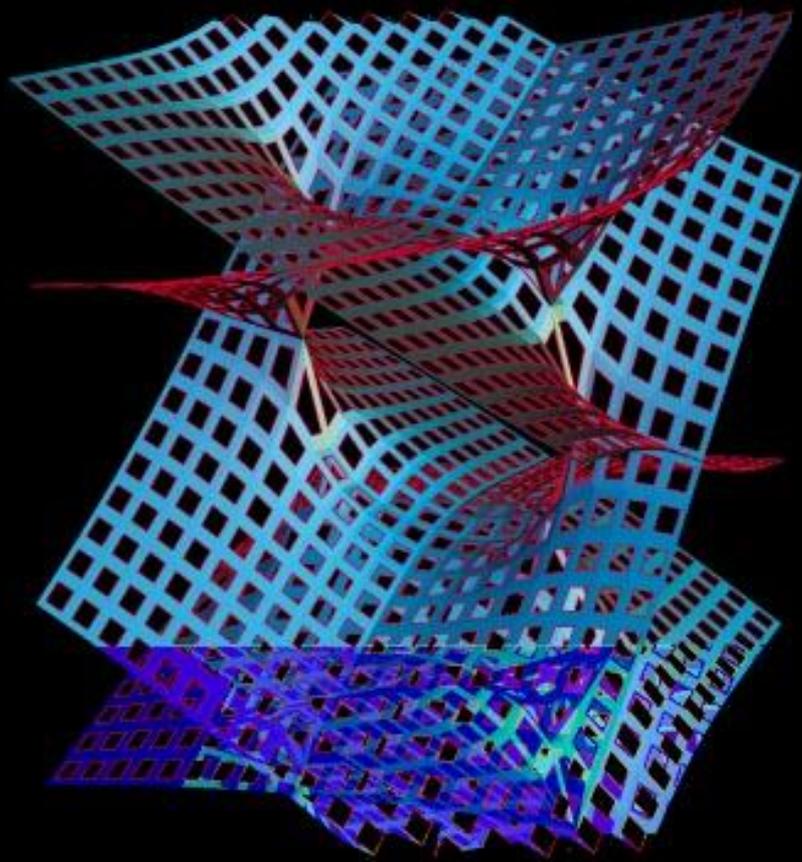
Weierstrass, em 1877, deu uma prova rigorosa do que seria conhecido como o famoso Teorema de Bolzano-Weierstrass, que declara que: dado um subconjunto infinito de números reais, podemos dizer que ele possui pelo menos um ponto de acumulação, isto é, ele introduziu nesta demonstração o conceito de vizinhança de um ponto, fundamental para o desenvolvimento da matemática, daí por diante.

# Evolução das imagens em vídeo da modelagem de Inversão da Esfera





**Imagens da Geometria  
Projetiva produzidas pelo  
software Mathematica**

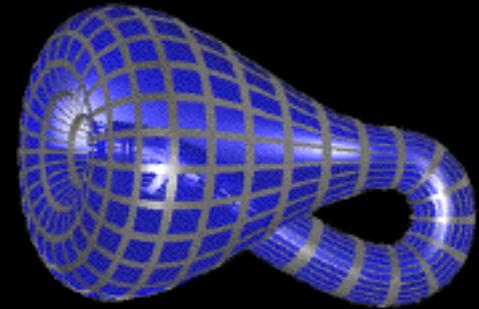


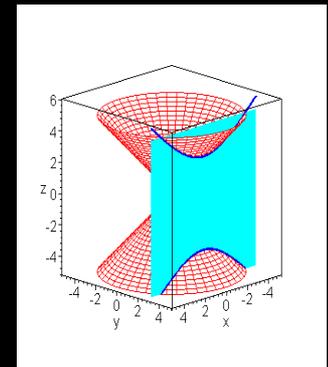
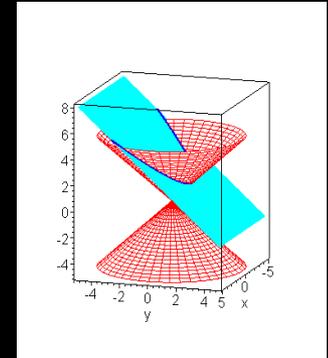
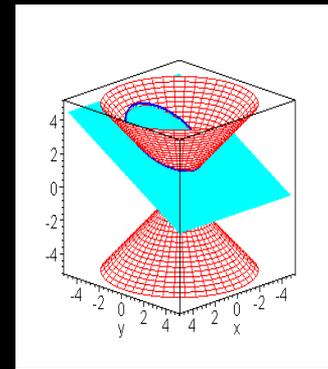
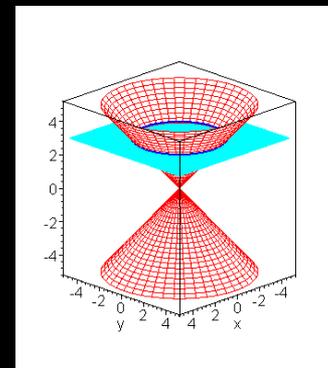
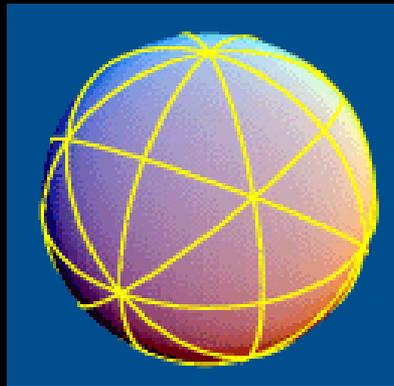
**Imagens  
Produzidas  
pelo  
software  
Mathematica**

Em 1829, outro matemático, Lobachevsky, sem conhecer os trabalhos anteriores, publicou um texto sobre estes espaços de representação matemático, baseando "sua geometria na hipótese do ângulo agudo e na suposição de que a "reta" tem comprimento infinito" (Costa 1990: 16). Bolyai e Lobachevsky admitiam em sua Geometria Hiperbólica, como ficou conhecida, a negação do quinto axioma de Euclides e a validade dos axiomas da incidência, da ordem, da congruência e da continuidade.

A garrafa de Klein é descrita como um recipiente que não tem "interior" nem "exterior".

<http://alem3d.obidos.org/pt/>

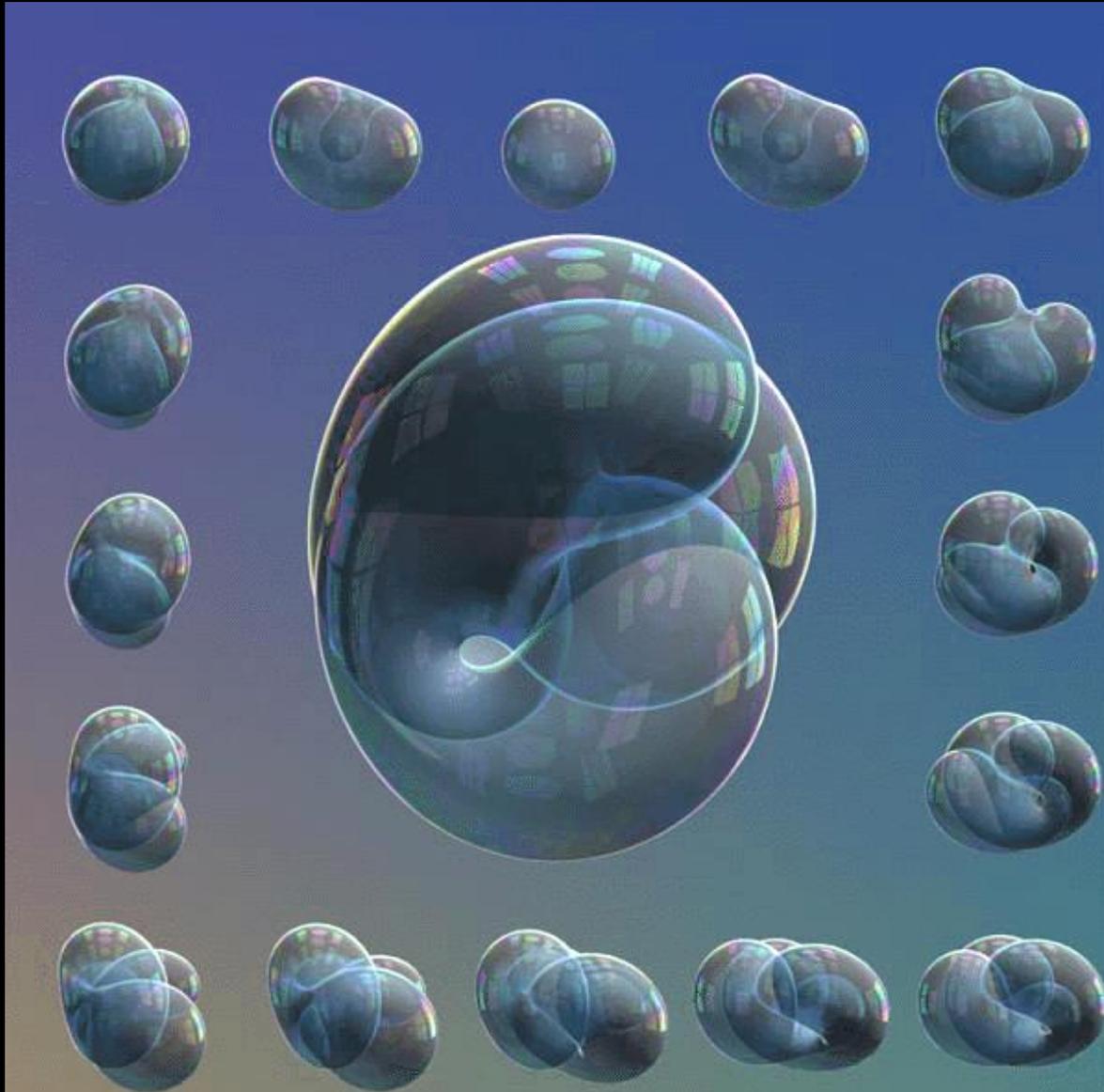




**Hoje constatamos que existem três tipos diferentes de Geometrias: a Hiperbólica de Bolyai-Lobachevsky, a Elíptica de Riemann e a Euclidiana. Os conceitos não euclidianos foram, inicialmente, formulados e desenvolvidos axiomáticamente de maneira abstrata. A visualização efetiva das imagens destes modelos somente se processou mais tarde, depois que a teoria toda já havia sido concebida de forma abstrata. Hoje, com o uso das novas tecnologias digitais, podemos construir as representações não euclidianas de modo muito fácil.**

Optiverse - John M. Sullivan - 1998 -

Processo de modelagem de Inversão da Esfera realizado por



Weierstrass, em 1877, deu uma prova rigorosa do que seria conhecido como o famoso Teorema de Bolzano-Weierstrass, que declara que: dado um subconjunto infinito de números reais, podemos dizer que ele possui pelo menos um ponto de acumulação, isto é, ele introduziu nesta demonstração o conceito de vizinhança de um ponto, fundamental para o desenvolvimento da matemática, daí por diante.

# **Aspectos Topológicos nas Representações Artísticas**

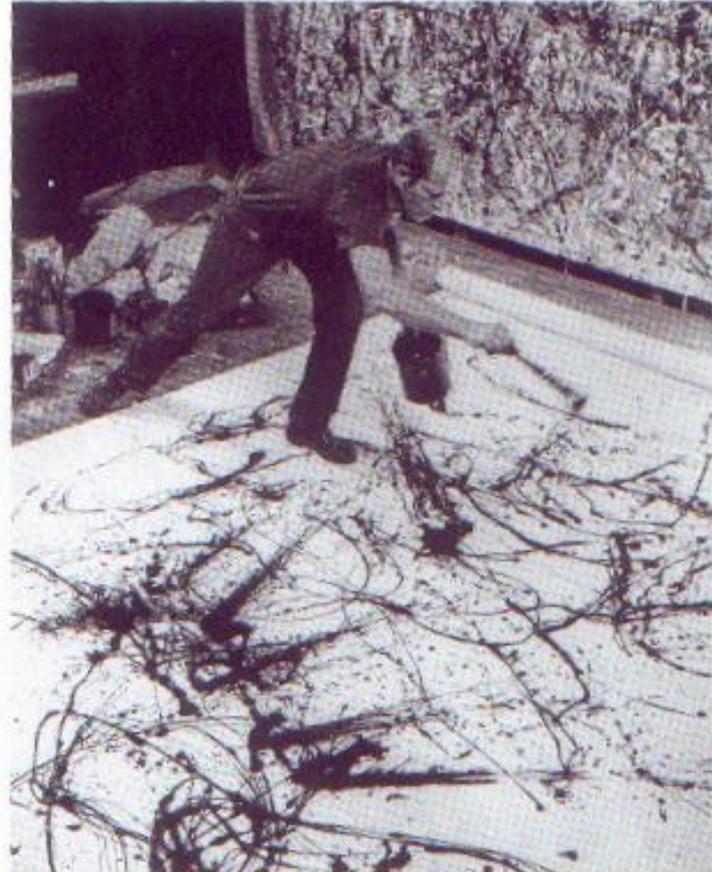
**Topologia**

**Jackson Pollock**  
**Número 1A (1948)**



**O violento método utilizado por Pollock de respingar e manchar a tela com tinta por meio de gestos dramáticos e impetuosos é extraordinariamente evidente neste quadro. Ele derrama e espalhava a tinta, usando estiletes e espátulas, sobre uma tela não estirada, apoiada na parede ou no chão.**

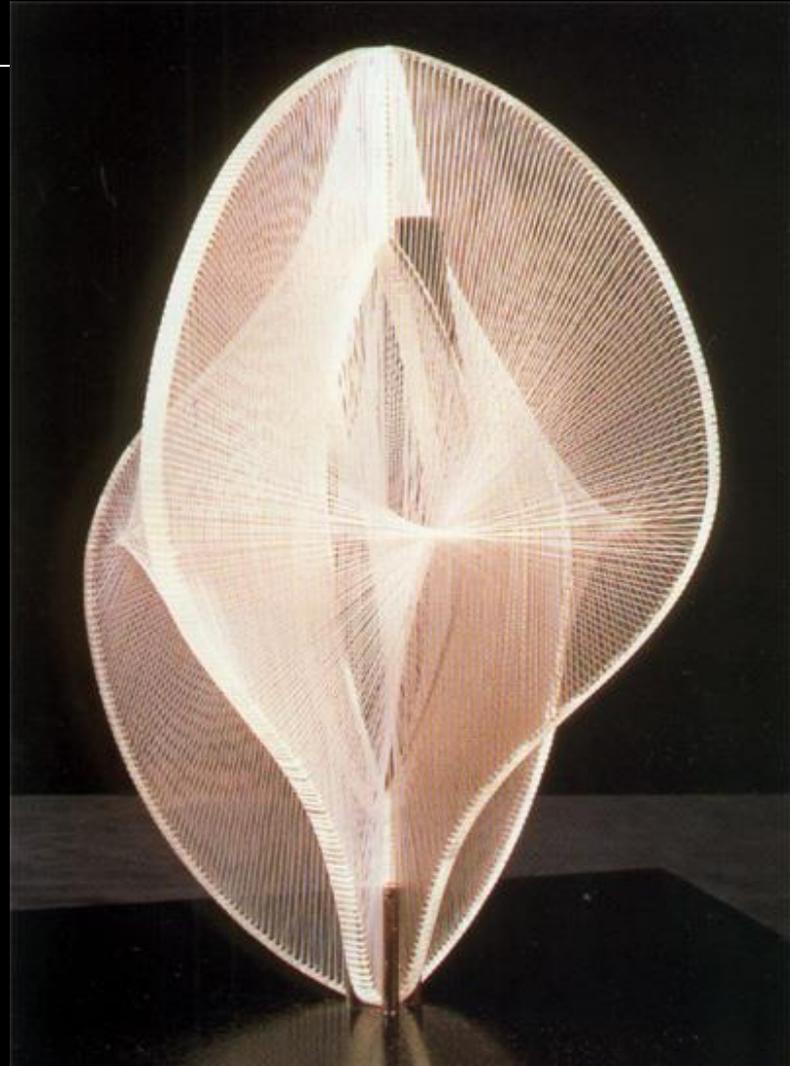
# Jackson Pollock

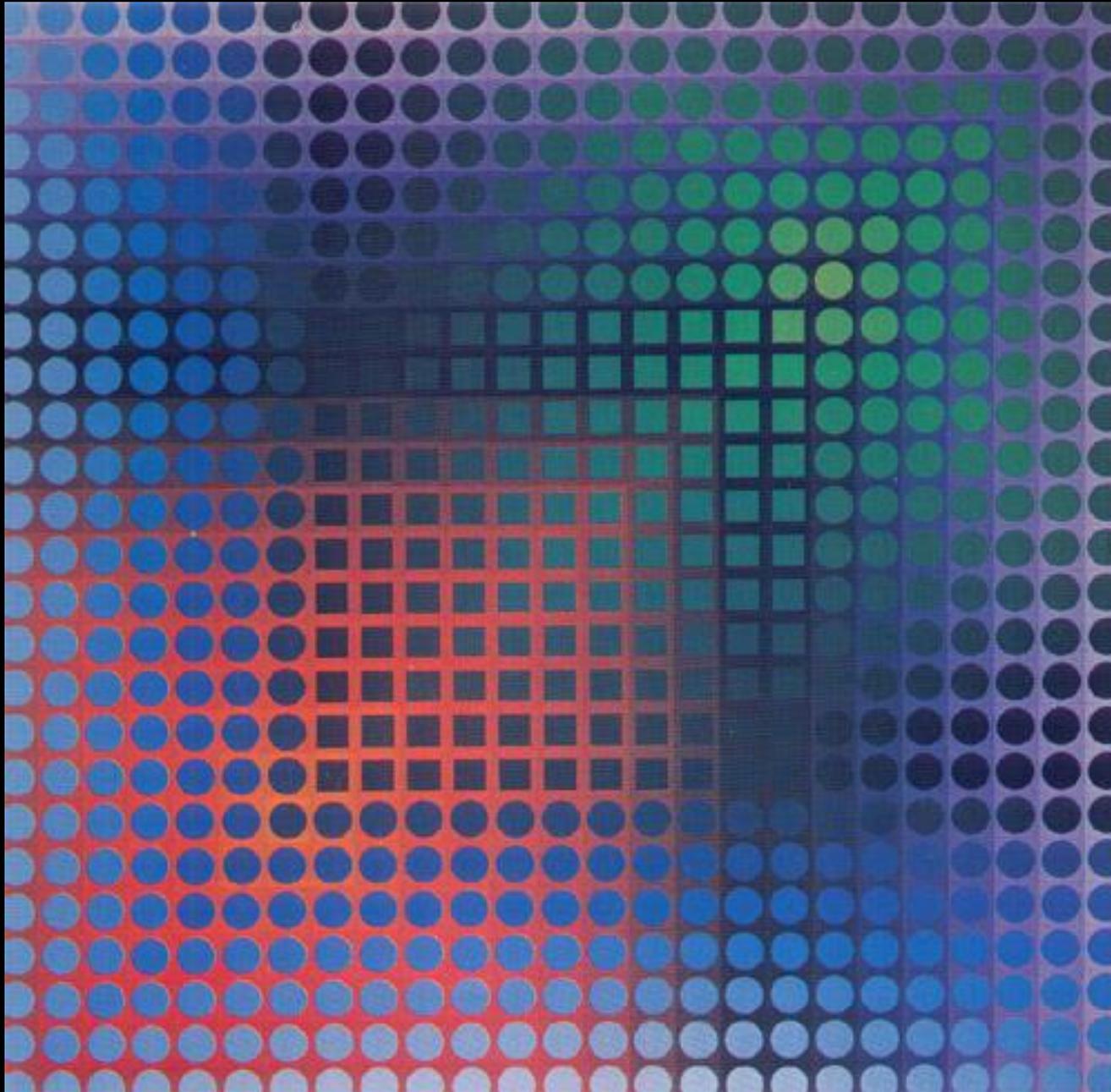


“... Pollock dizia: “Eu não pinto , estou na pintura”.

**Naum Gabo**  
**Construção Linear no Espaço (1957-8)**

**Um cordão de náilon é enrolado em torno de duas placas de acrílico transparente que se interceptam, criando um complexo padrão tridimensional de convexas e côncavos. A escultura parece flutuar como que suspensa por um cordão invisível e, não tendo começo nem fim, transmite uma sensação de infinito.**





**Victor Vasarely**

**Alomie I  
(1967/69)**

**Tempera em tela  
Museu de Arte de  
Toledo**



**Robert Smithson, *Spiral Jetty*. (1970)**

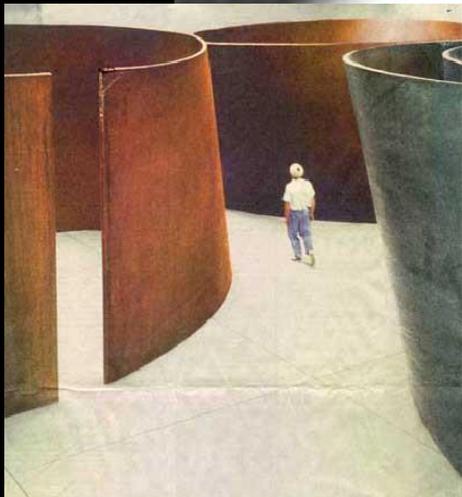


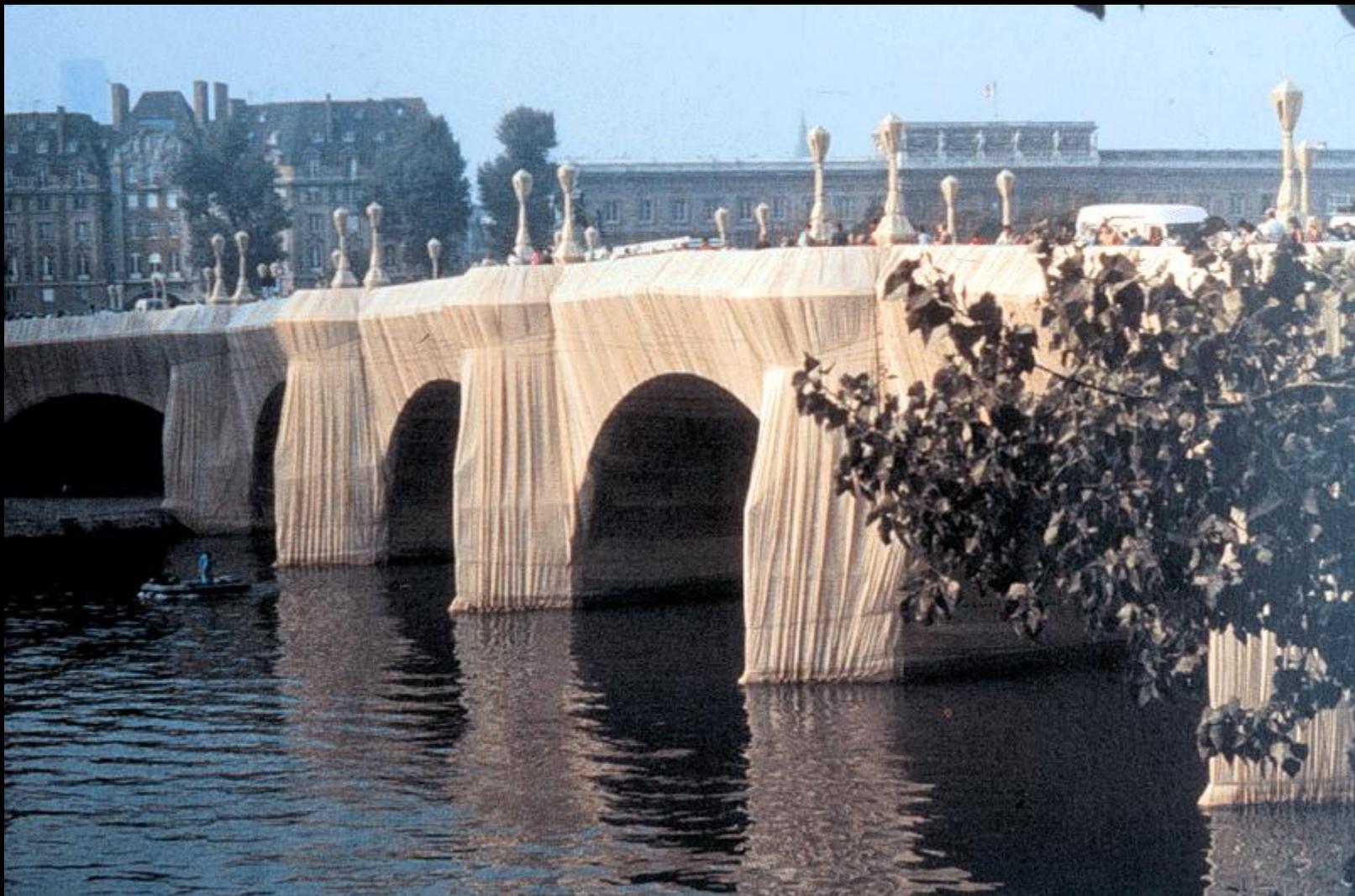
ROBERT SMITHSON / JAMES COHAN GALLERY

**Richard Serra  
Greenpoint  
(1988)**



**Richard Serra**  
**Torqued Ellipses (1997)**  
**New York**





**Javacheff Christo**

**A Ponte Neuf em Paris (1985)**

**O escultor Christo tornou-se mundialmente famoso por embrulhar coisas. A transformação temporária da ponte em obra de arte foi uma maneira instigante e nova de criar escultura.**

## Javacheff Christo



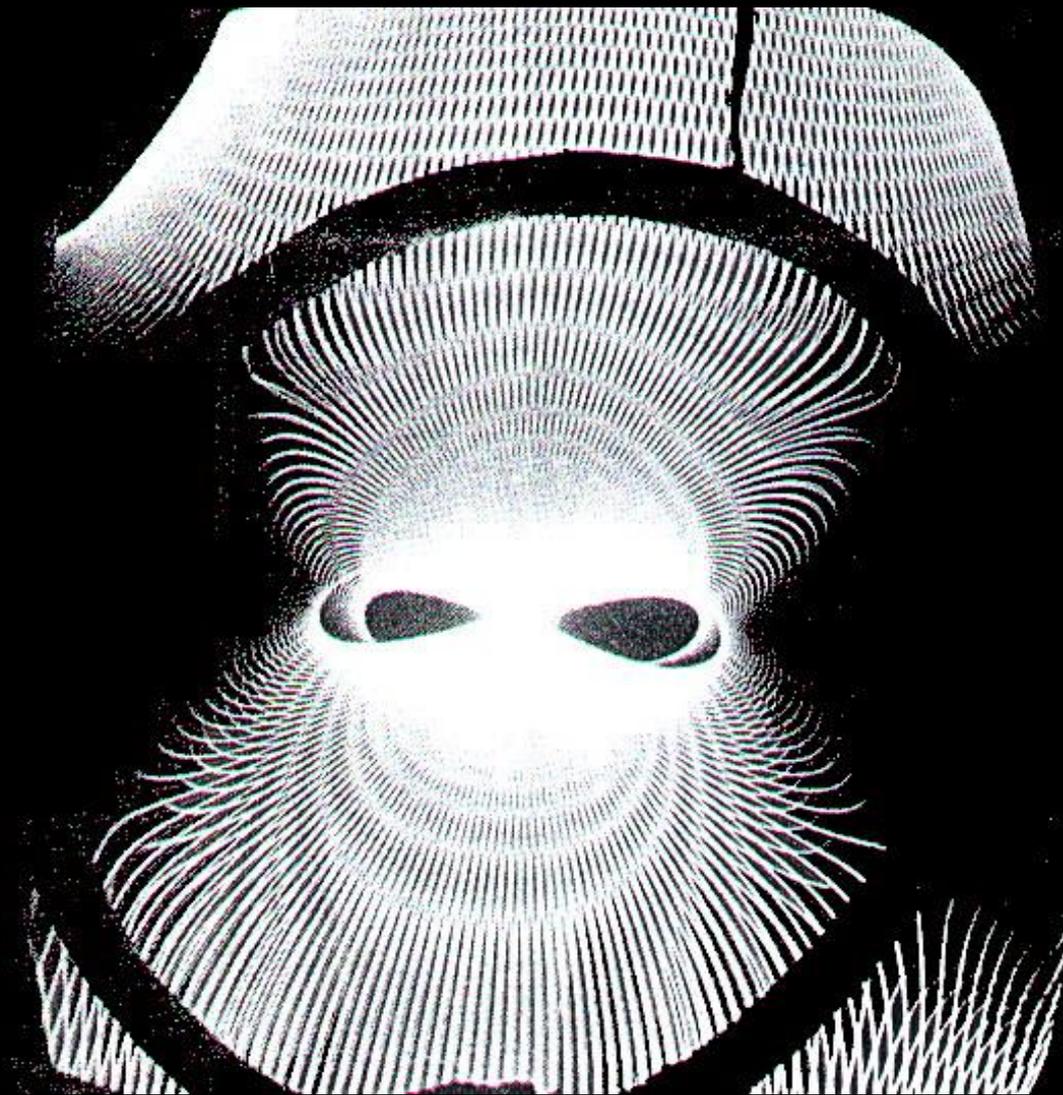
O principal foco Jenny Holzer é a produção de arte no espaço público. Ela trabalha nas ruas e em edifícios públicos usando meios de comunicação que se misturam com as paisagens, exposições, poster e etiqueta aplicadas aos elementos urbanos como telefones, cabines e paredes. Os textos funcionam como comentários nesse ambiente que estimulam a consciência social.

Jenny Holzer  
- Untitled -  
(1989-90)



**Nam June Paik**  
**Imagem distorcida da TV**  
**(1965)**

**Trabalho foi mostrado na**  
**Galeria Bonino em New**  
**York.**



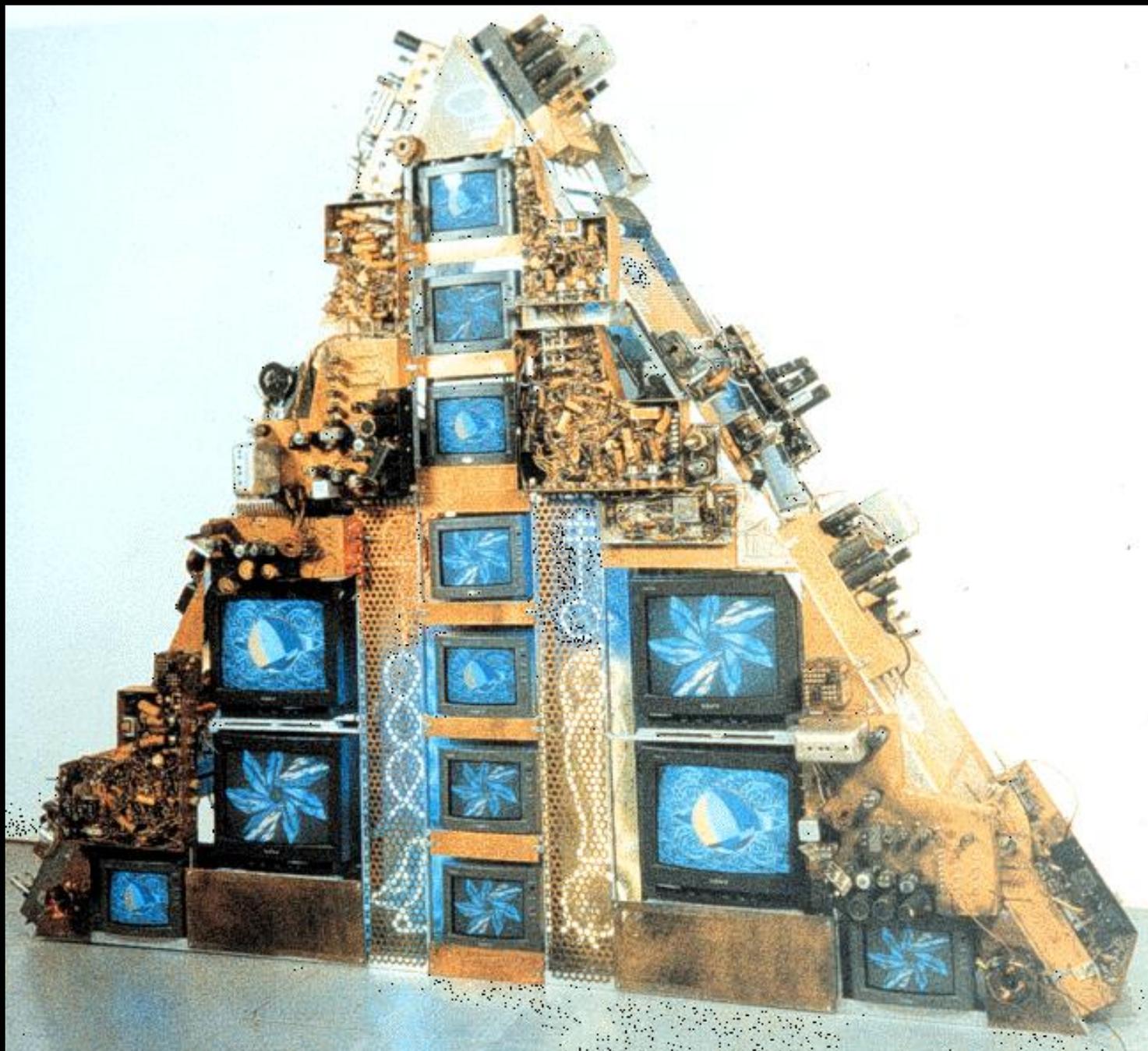
**Nam June Paik – Arc Doble Face (1985)**



**Mostra o Centro de Georges Pompidou em Paris.**

**Nam June Paik  
Rei Rameses  
(1991)**

**Em parceria com  
o engenheiro  
eletrônico Shuya  
Abe, Paik  
produziu suas  
vídeo-esculturas,  
video-  
performance e as  
vídeos-  
instalações.**



**Bill Viola**

**Rezar sem interrupção (1992)**

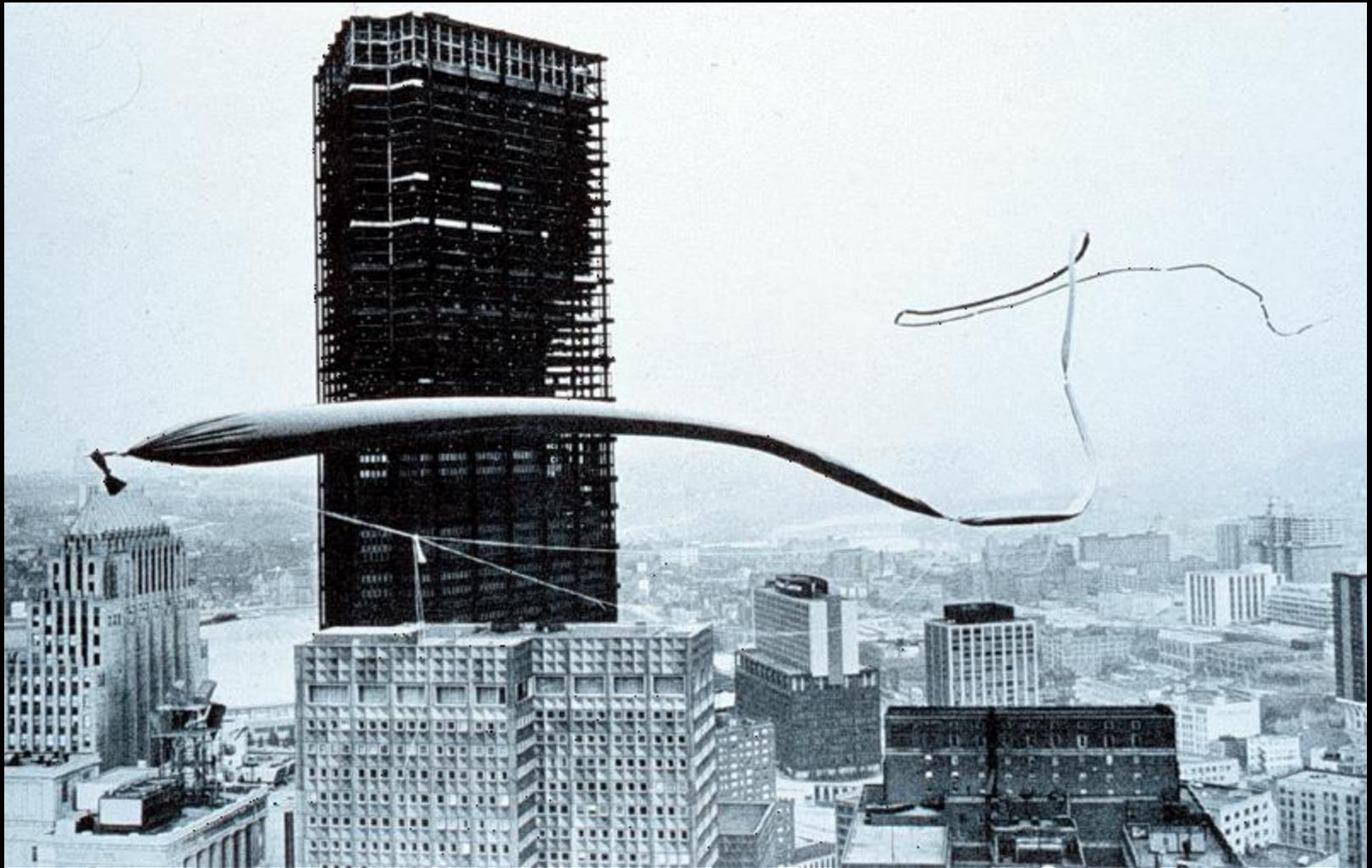


**O ciclo da vida – do nascimento à morte do homem, da explosão do universo à escuridão total – é condenado no período de um dia nesta instalação de vídeo. Uma seqüência de imagens flui por uma tela de TV em ciclos de 12 horas, programadas por computador para passar duas vezes por dia, sete dias por semana.**



**Steven Mann  
Doppler Dance (1988)**

**Uma escultura instalada em seis pedaços, cada um dos quais contém um ou mais unidades de radar que são colocadas ao redor de um mesmo local. Esta escultura de microondas interativa pode observar quem está chegando, até mesmo aqueles que estão se aproximando de outros cômodos.**



**Otto Piene – Cityscape (1970)**

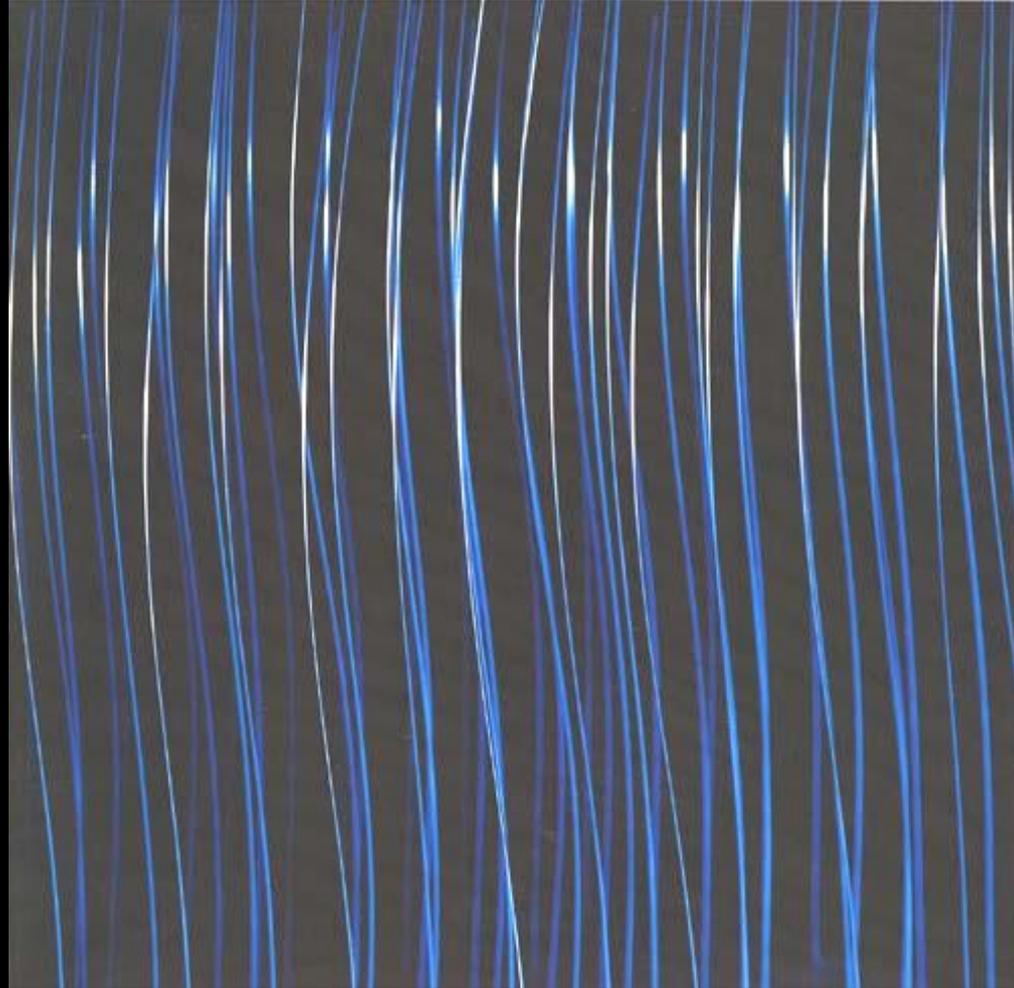
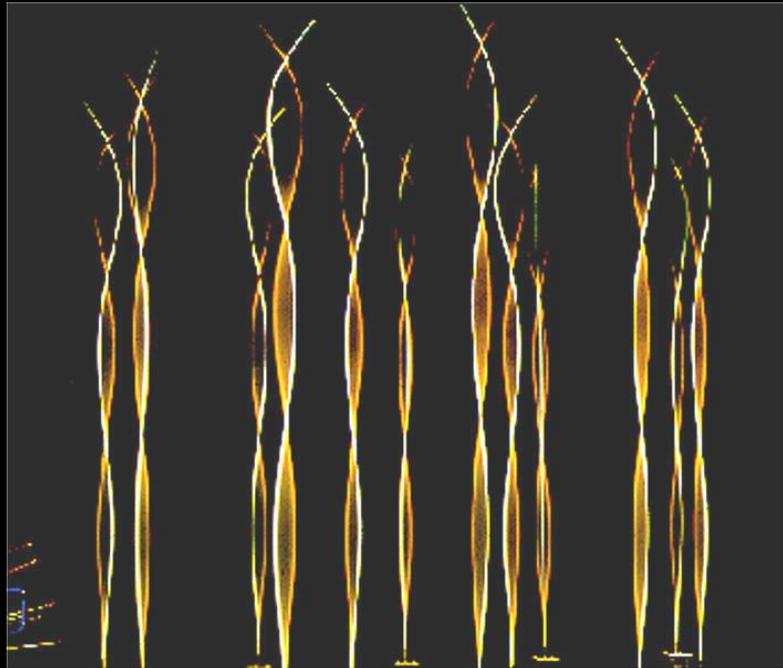
**Piene usava o céu como galeria. Usando tubos infláveis de polietileno o artista, através de seus balões criava verdadeiras coreografias de dança com suas esculturas.**

**Pierre Comte – Art-Spot “Earth Signature” (1989)**

**Em outubro de 1989, aproximadamente 850 Km da Terra, o satélite SPOT I fotografou este símbolo no Planeta Terra. O primeiro evento artístico entre o espaço e o continente europeu.**

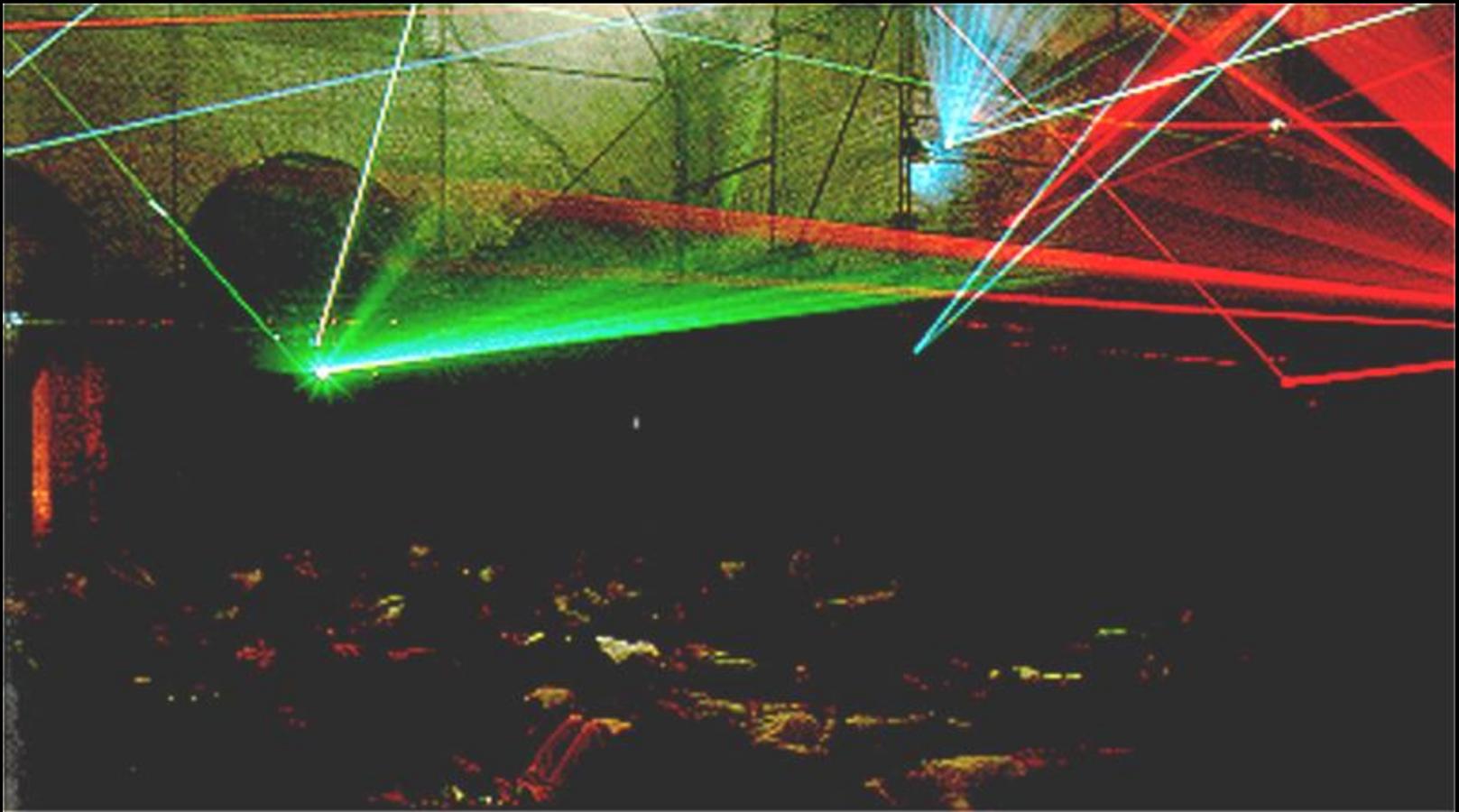


**Wen-Ying Tsai**  
**Escultura Cibernética**  
**(1979)**



"Homage to Galileo Galilei" – Raios Laser em Florença





**Iannis Xenakis – 1972 – “Polytope II” – Em Paris.**

**Kit Galloway e Sherrie Rabinowitz – 1977**

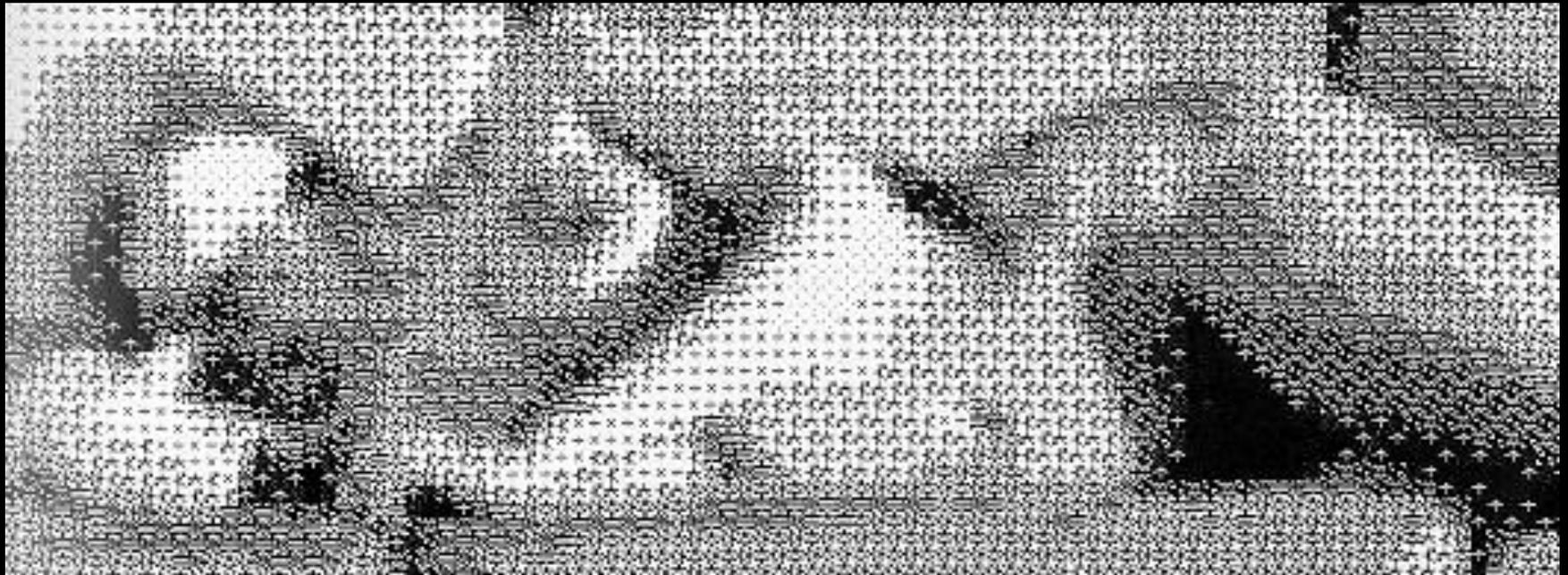
**Dança virtual através de satélite – A imagem de Mitsu em Maryland mistura-se com a imagem de Keija e Soto na Califórnia e eles dançam juntos.**



**James Seawright - Network III - 1971**



**Kenneth Kowlton and Leon Harmon**  
**Studies in perception I (1966)**



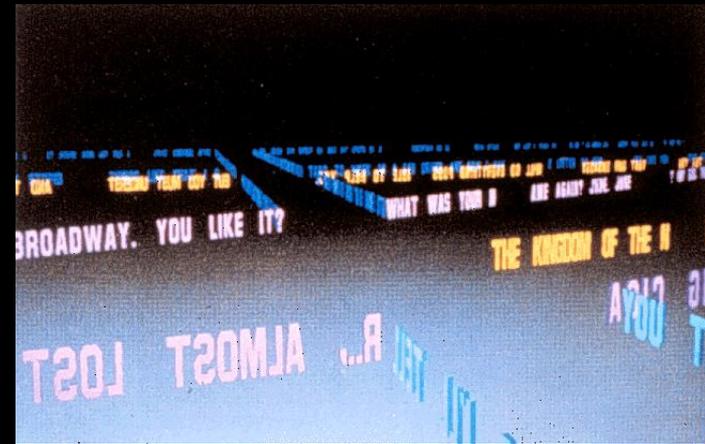
**Yoichiro  
Kawagushi  
(1990)**

**Fleshy Growth  
(detalhes)**





**Jeffrey Shaw**  
**Duas vistas da The Legible City (1990)**

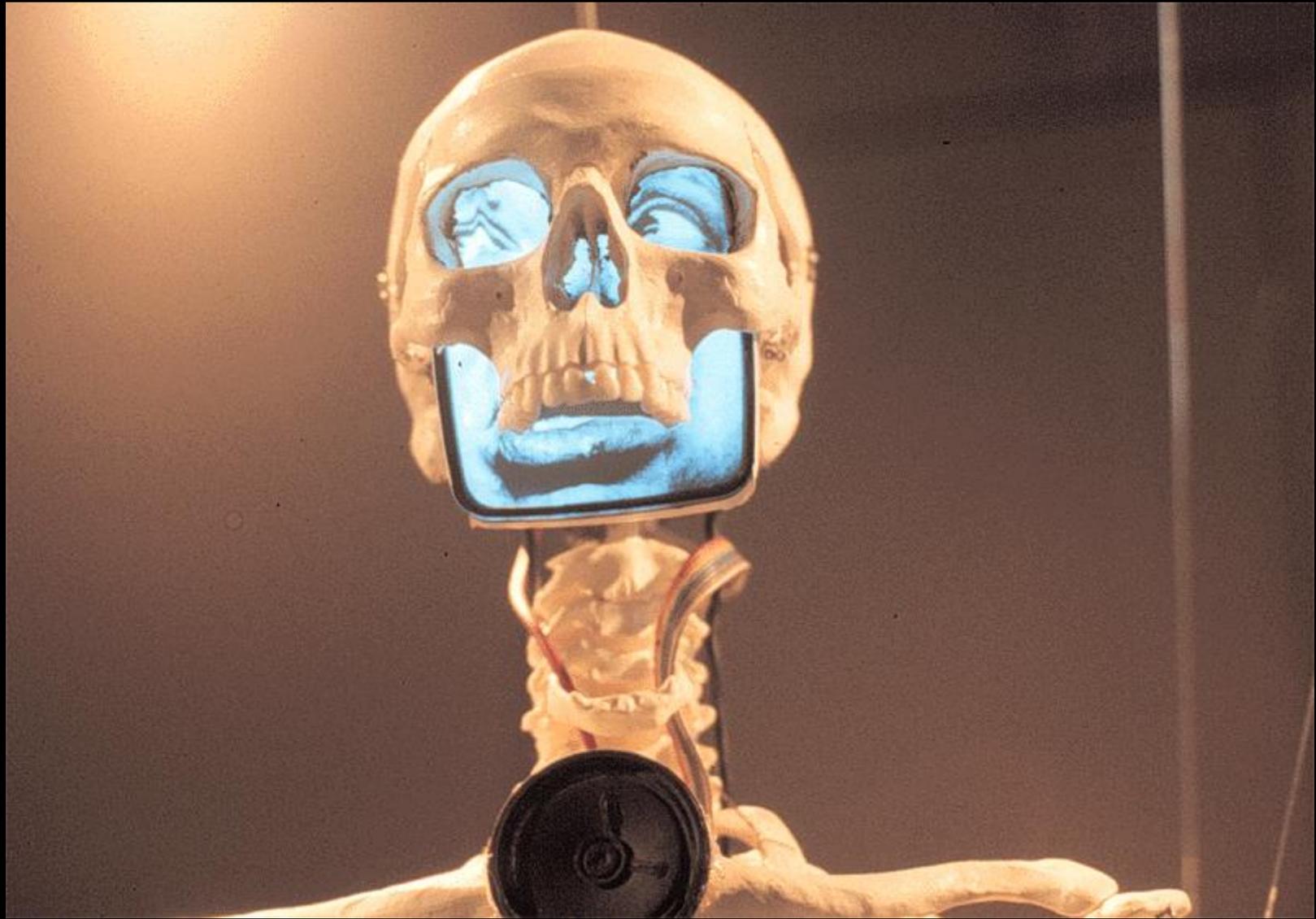


Um dos mais expressivos trabalhos de interatividade. Uma instalação de vídeo e computador que permite andar virtualmente de bicicleta pelas ruas de Manhattan sendo que as delimitações dos espaços são palavras no lugar das ruas.



**Ed Emshwiller – The Blue Wall (1988)**

**A parede azul, apresentada em Nagoya em 1989, é uma instalação partipativa com vídeo. Por meio de vídeos e câmeras unem-se imagens de três localizações reais diferentes com animação de computador. Os espectadores se vêem em telas e em espaços compostos que depende de onde eles estão, às vezes no primeiro plano, às vezes no plano mediano e às vezes atrás da animação.**



Otávio Donacii  
VÌdeo-Criaturas (1998)



## Antecedentes: As Redes Artísticos-Telemáticos

1983 – Assinalamos em 31 dezembro de 1983, Good Morning Mr. Orwell- transmissão interativa via satélite entre Nova York e Paris. Um projeto realizado por Nam June Paik - Homenagem ao romance 1984 de George Orwell (1949).



1983 – Uma vídeo transmissão simultânea interativa Hommes, Images, Machines organizada por Jacques Polieri de Cannes com correspondentes em Toquio e em Nova York.

## **Antecedentes: As Redes Artísticas-Telemáticas**

### **Roy Ascott The Pleating of Text: A Planetary Fairy Tale (1983)**



**A partir dos anos 70 os artistas passam utilizar os meios de transmissão eletrônica de informações através de rede de computadores, Slow-Scan TV (televisão de varredora lenta), telefones, fax, satélites e televisão. Escolhemos nos orientar preferencialmente pelos intercâmbios via fax e modem conectados aos computadores. No início as redes artísticas-telemáticas eram temporárias. Elas eram construídas com fins específicos.**

**No Museu de Arte Moderna de Paris, no contexto da exposição Electra - L'électricité e l'électronique dans l'art au XXe siècle, Roy Ascott realizou La Plissure du Texte, um recital coletivo por intermédio de teletextos. Participantes de diversas origens construíram um texto em rede, privilegiando a potencialidade da construção coletiva a uma escala global.**

## **Antecedentes: As Redes Artísticas-Telemáticas**

**1985 - Em outubro, na exposição Arte: Novos Meios/Multimeios - Brasil 70/80, em São Paulo são realizados projetos de transmissão de fax: Fac-Similarte de Paulo Bruscky e Roberto Sandoval. Os trabalhos são caricaturas e arte na trama eletrônica e são projetos artísticos em videotexto de Rodolfo Cittadino. O projeto Arte Videotexto de Julio Plaza com a participação de vários artistas brasileiros.**

**1987 - Em 20 de junho, na Documenta 8 , Hank Bull produziu também uma teleconferência de Kassel, na Alemanha. Os participantes se encontravam em Banff Centre for the Performing Arts (Banff), Massachusetts College of Arts, The Western Front (Vancouver, British Columbia, Canadá), Carnegie-Mellon University (Pittsburgh) e no Electronic Cafe em Nova York.**

**1990 – Slow Scan TV – Interfaces – trabalhos organizados por Eduardo Kac com dois grupos de artistas um em Chicago outro em Pittsburgh.**



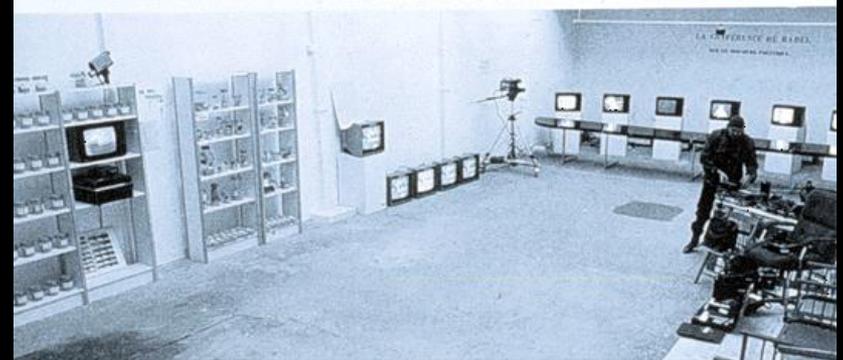
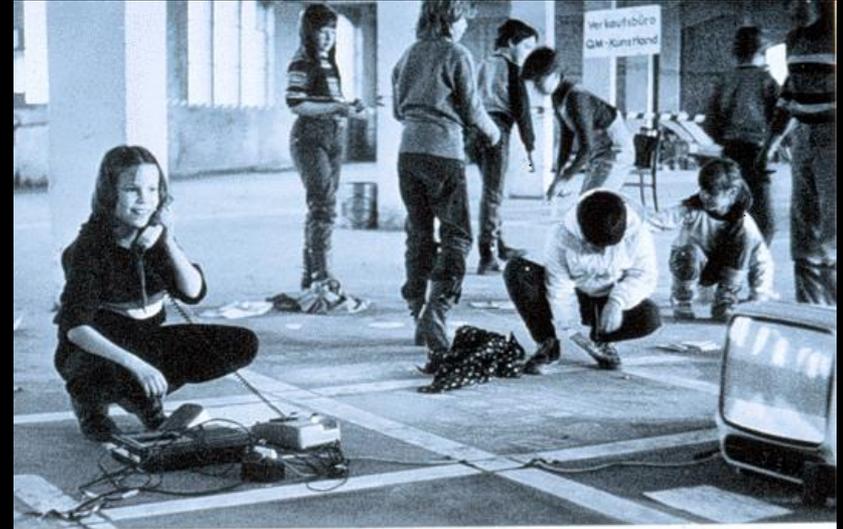
## Arte para a Rede

As redes apresentam-se como obras, são os sites de realização.

São trabalhos pensados dentro das especificidades das redes em relação: a produção, a recepção e os conceitos.

1984 – Fred Forest elabora o *Kunstland* (Land of the Arts) um vídeo interativo e instalação por rede telefônica.

1984 – Fred Forest cria o evento *Babel Conference* que é uma vídeo-instalação sem fios no Espace Créatis, em Paris, onde ele pretende fazer uma crítica aos discursos estereotipados dos políticos.



## Arte para a Rede



**Rhizome - é considerado por muitos como um dos sites mais importantes para a Web Arte mundial: é um poderoso canal de discussão sobre a arte da rede com listas de discussão, roteiro de últimos eventos de arte digital e indicações de melhores sites de Web Arte. Possui diversos textos disponíveis e indicações de livros que tratam do ciberespaço e suas experiências artísticas.**

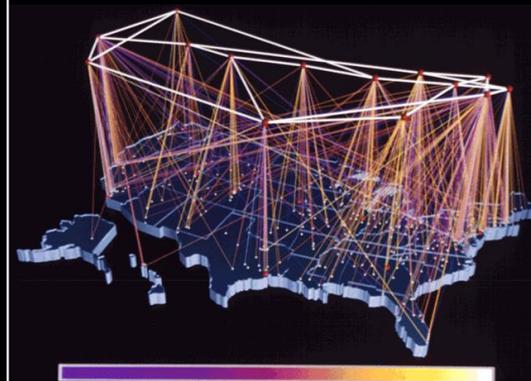
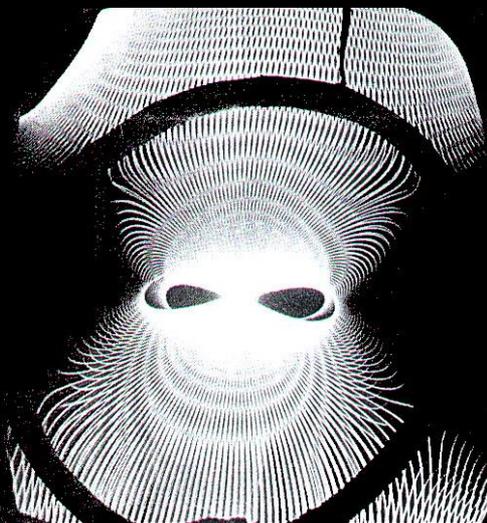
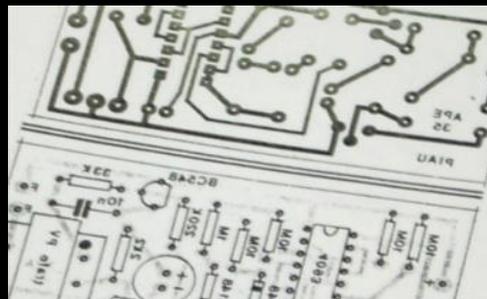
## Arte para a Rede



**Electro Art - e-body 2.0**  
Sinta-se no interior de um corpo em funcionamento. A respiração ofegante que permeia a instalação em terceira dimensão (criada em VRML) impressiona junto com imagens e sons intrínsecos ao corpo humano. Visão, tato, audição e olfato estão reunidos estabelecendo experiências quase sensoriais para o visitante.

# Teoria das Redes

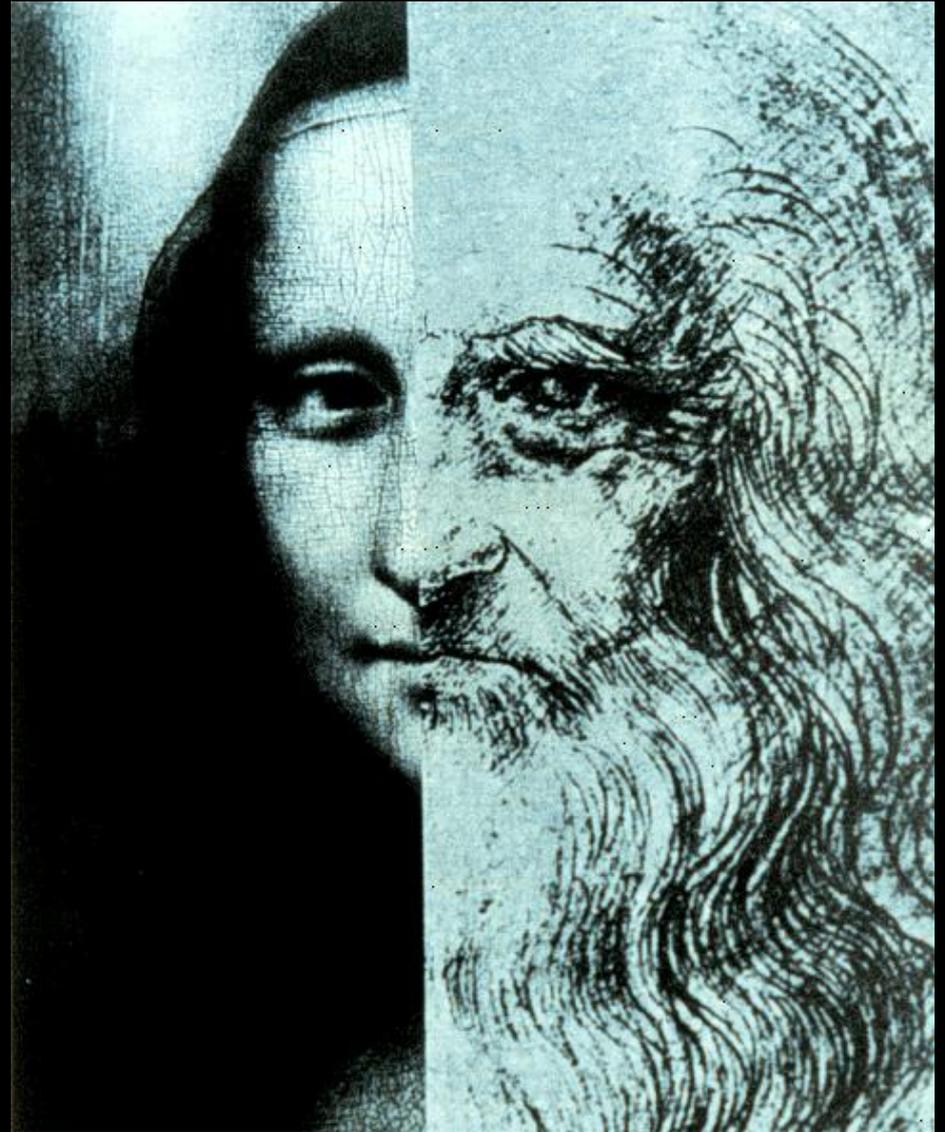
Os ecossistemas, constituídos pela sua capacidade de gerar relacionamento entre os “nós” e fluindo pelas “arestas”, determinam também a multiplicidade dos ambientes percebidos e o caráter dialógico das linguagens apresentado pela diversidade dos sistemas semióticos.



# Teoria das Redes

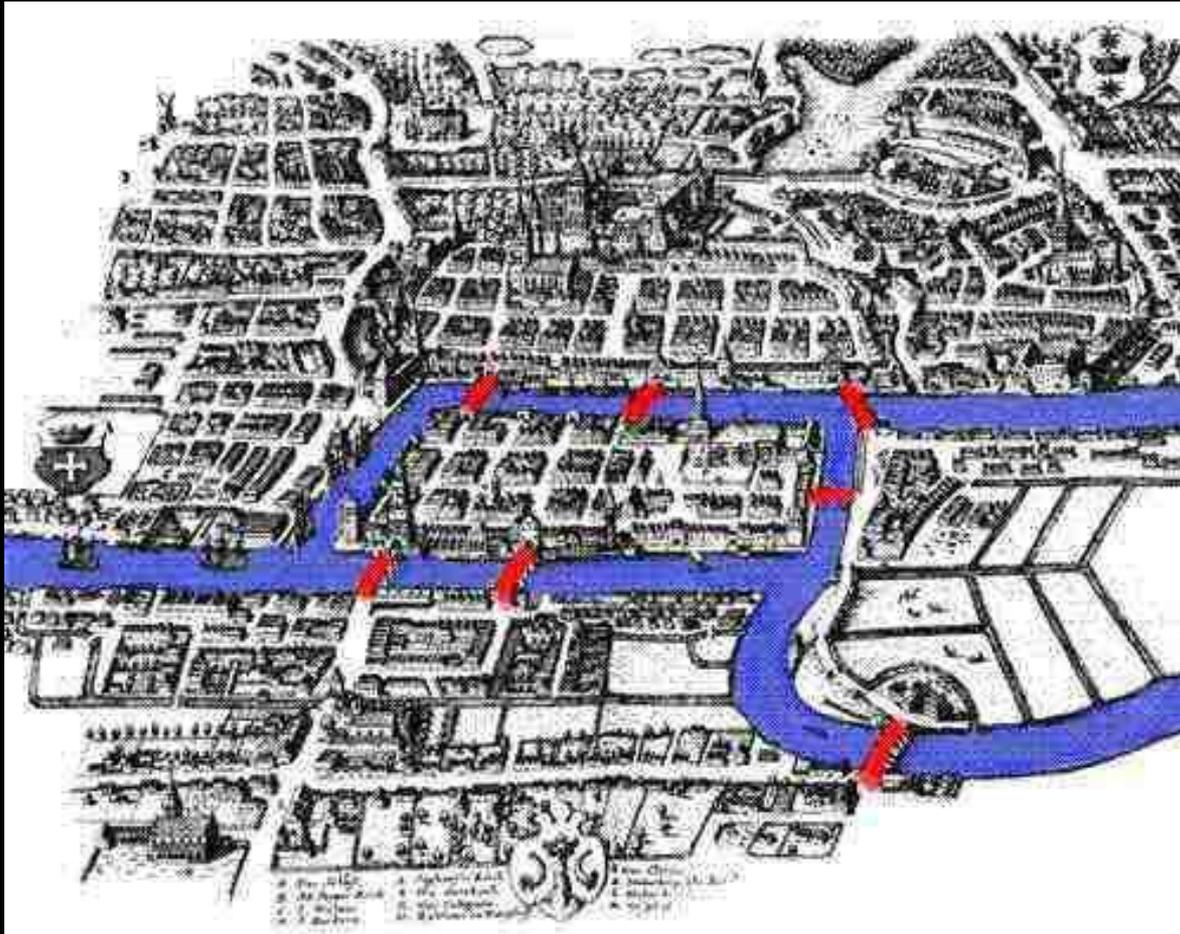
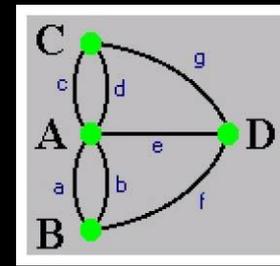
---

Devemos focar nossas atenções nos processos inacabados em vez das produções concluídas. Devemos dar ênfase às conexões, às arestas e a fluidez das bordas, aos espaços vazios, ao sujeito mediado pelo “Outro” na linguagem e na cultura.



# Topologia

## Problema das Pontes de Königsberg

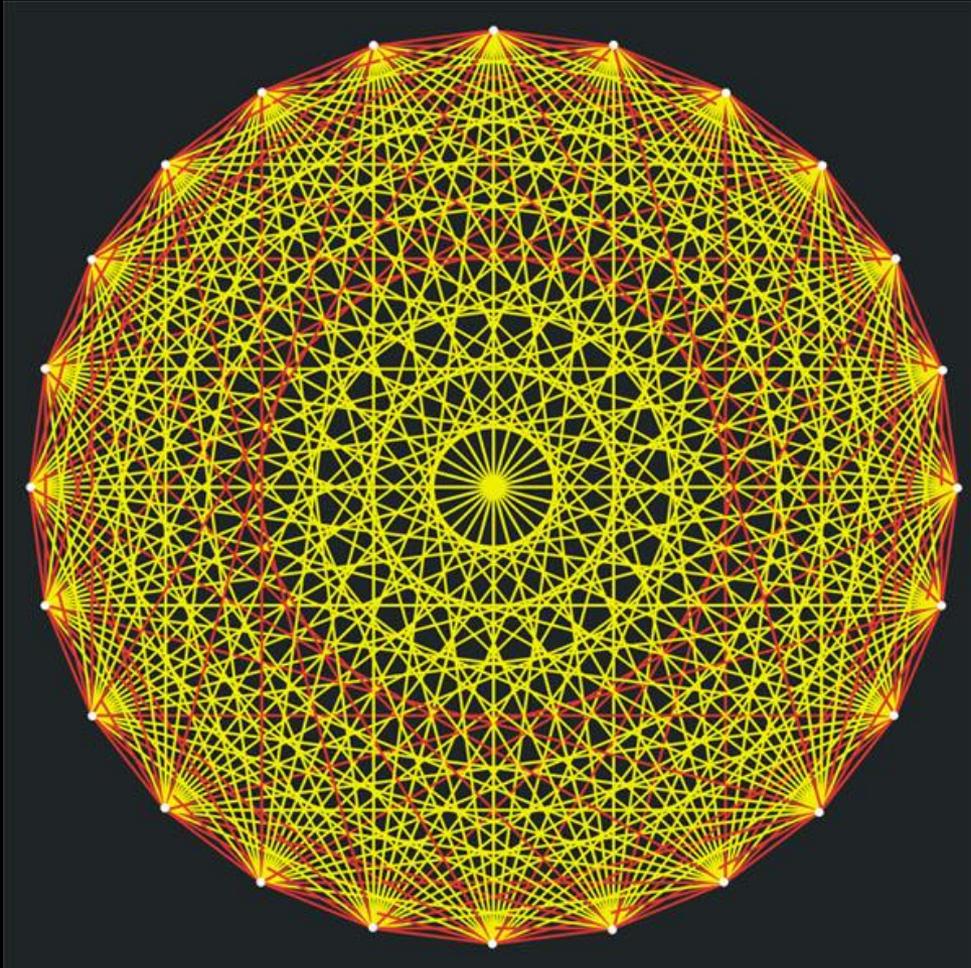


Euler elabora sua famosa formulação sobre os poliedros, afirmando que

$$V - A + F = 2,$$

onde  $V$  é o número de vértices,  $A$  é o número de arestas e  $F$  é o número de faces de um poliedro

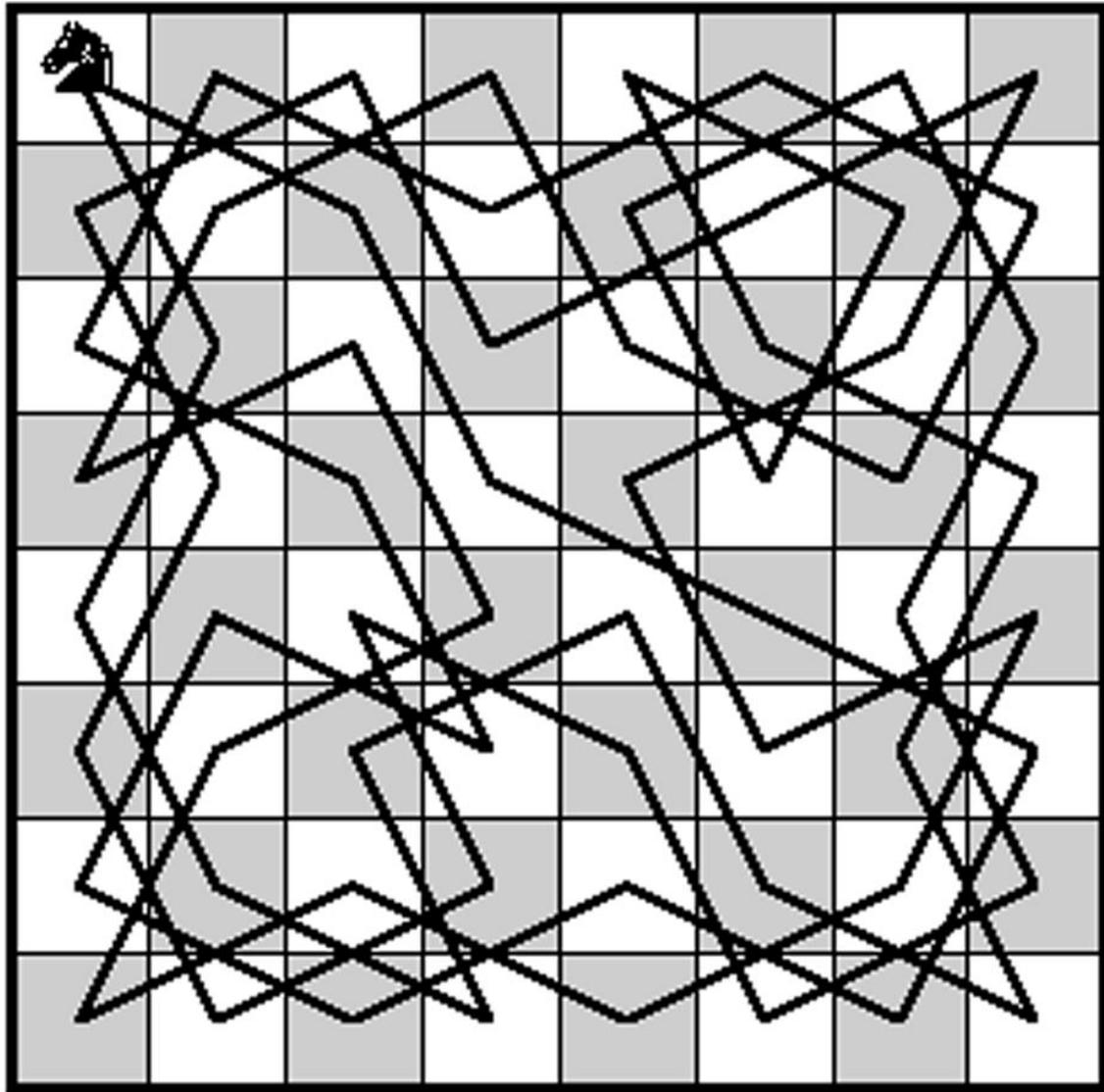
# Solução gráfica do problema dos convidados de uma festa



O problema mostra que para 25 pessoas convidadas para uma festa, cada pessoa conhece pelo menos quatro pessoas e não conhece pelo menos cinco. Para 24 pessoas a solução não é válida (Figura ao Lado).

As redes são modelos matemáticos estudados pela Topologia Combinatória que, por sua vez, vão buscar referências na Teoria dos Grafos. Já, os Grafos, geram modelos a partir de um conjunto abstrato de pontos sem propriedades, e de um conjunto de linhas que possuem a propriedade de unir dois pontos sem se cruzarem.

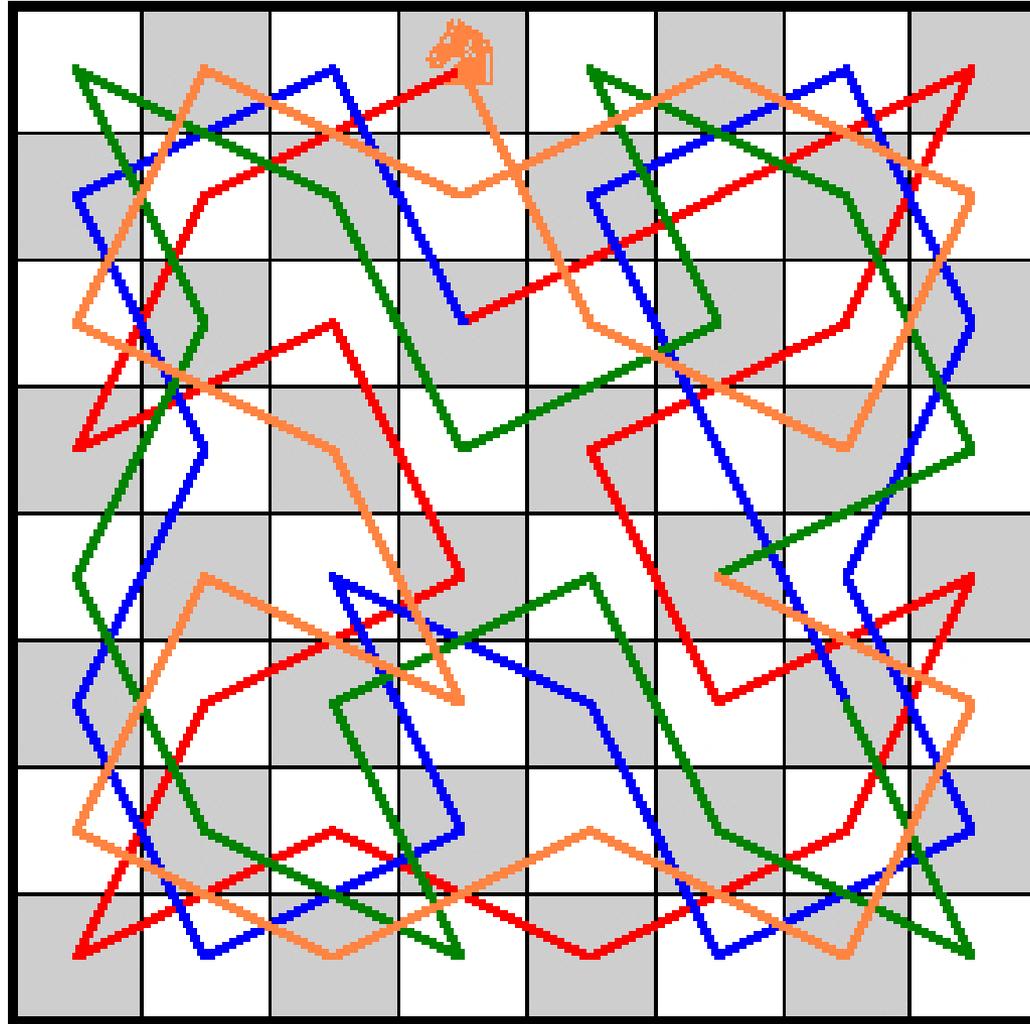
# Problema do Percurso dos Cavalos



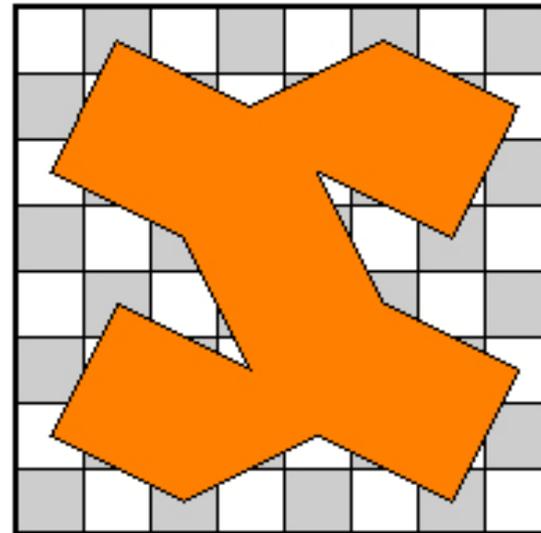
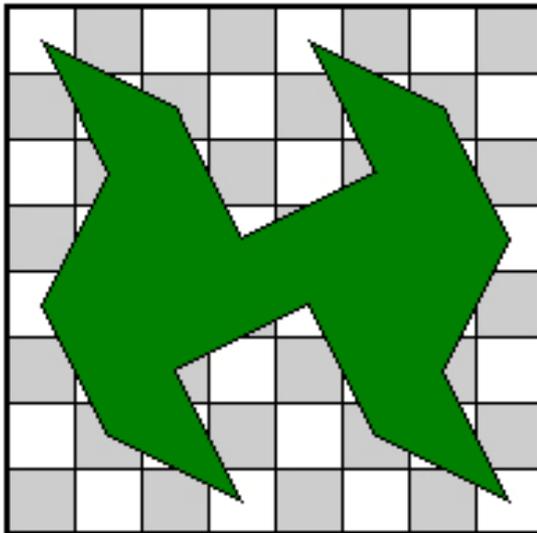
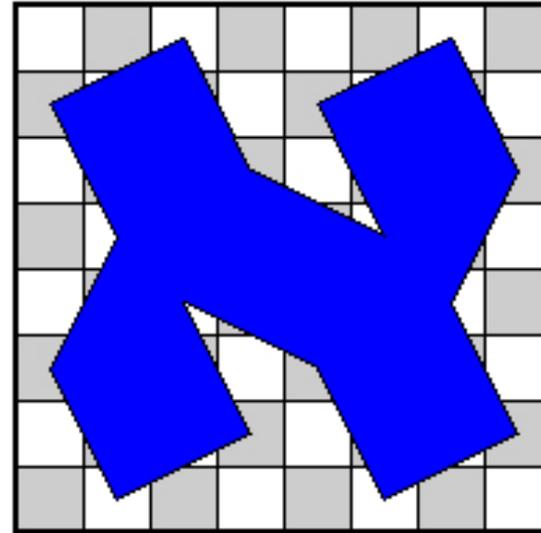
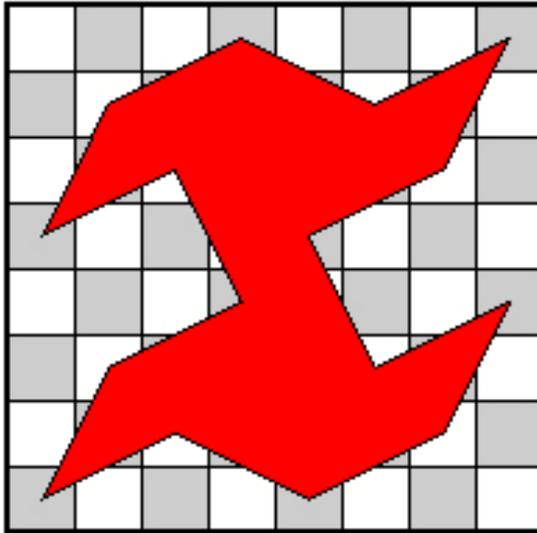




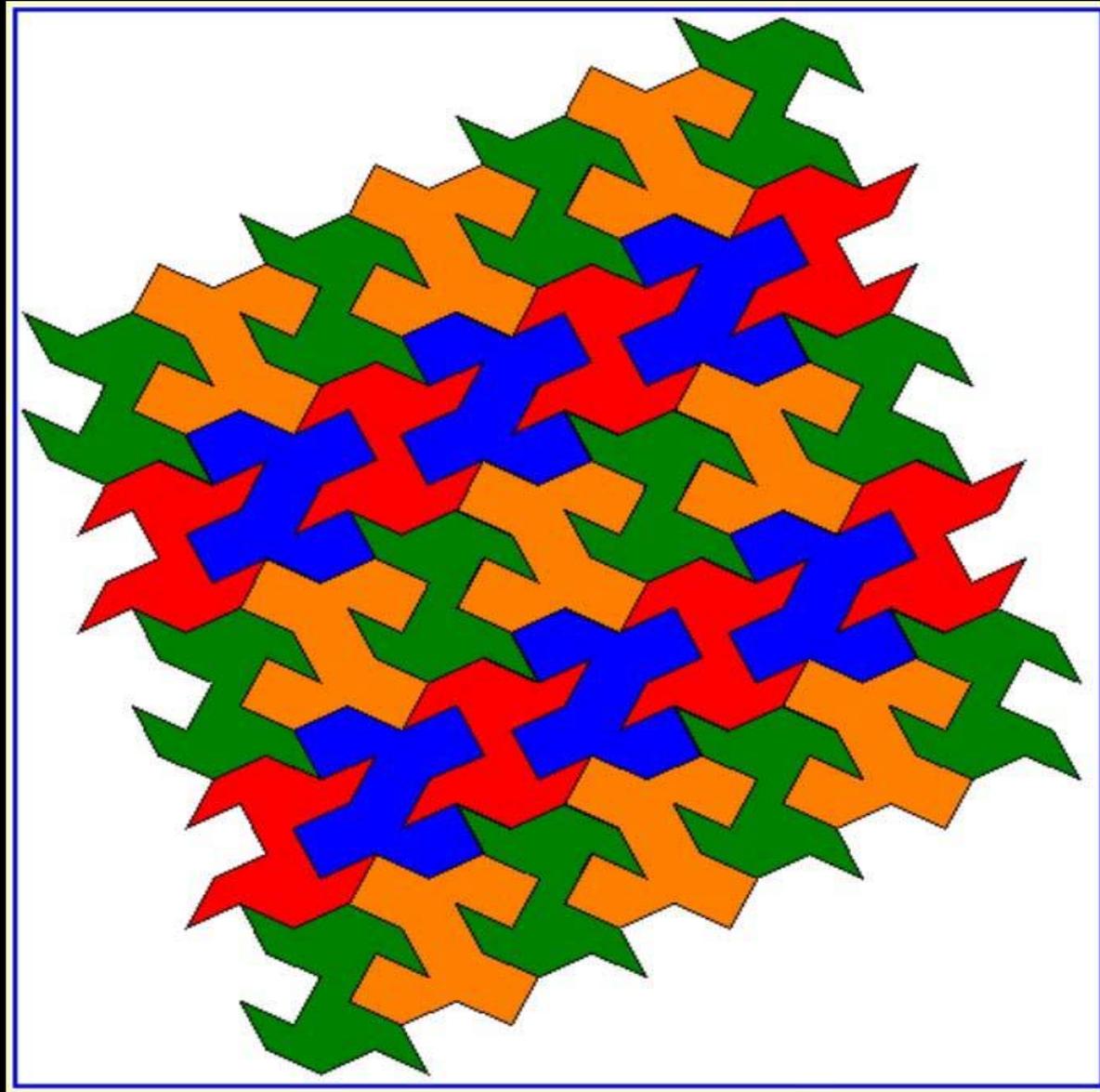
# Problema do Percurso dos Cavalos



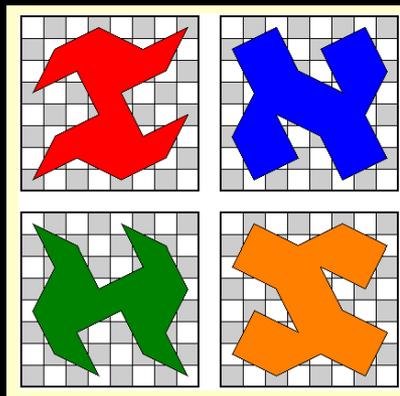
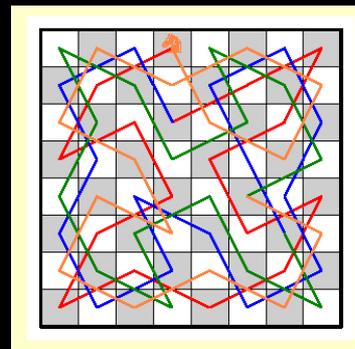
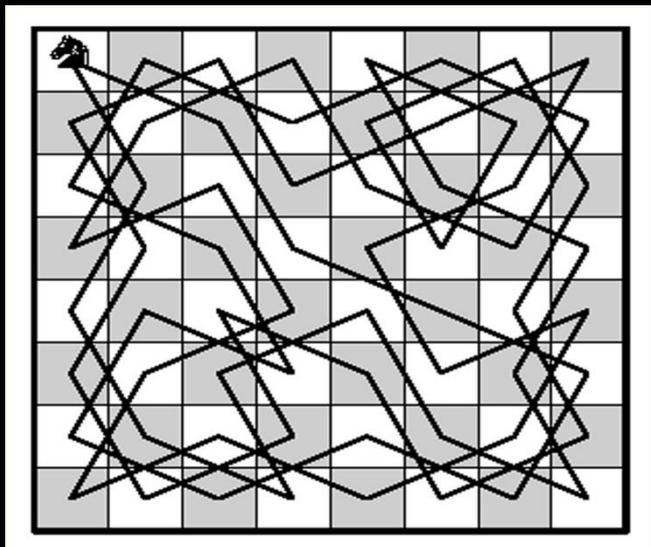
# Problema do Percurso dos Cavalos



# Problema do Percurso dos Cavalos



# O movimento do Cavalo no Jogo de Xadrez



Uma rede é conjunto de vértices ou nós que podem ser: lugares, memórias, elementos nos bancos de dados, pontos de conexão, pessoas na fila de espera, casas de um tabuleiro de xadrez, enfim, tudo aquilo que se caracteriza como fixo.

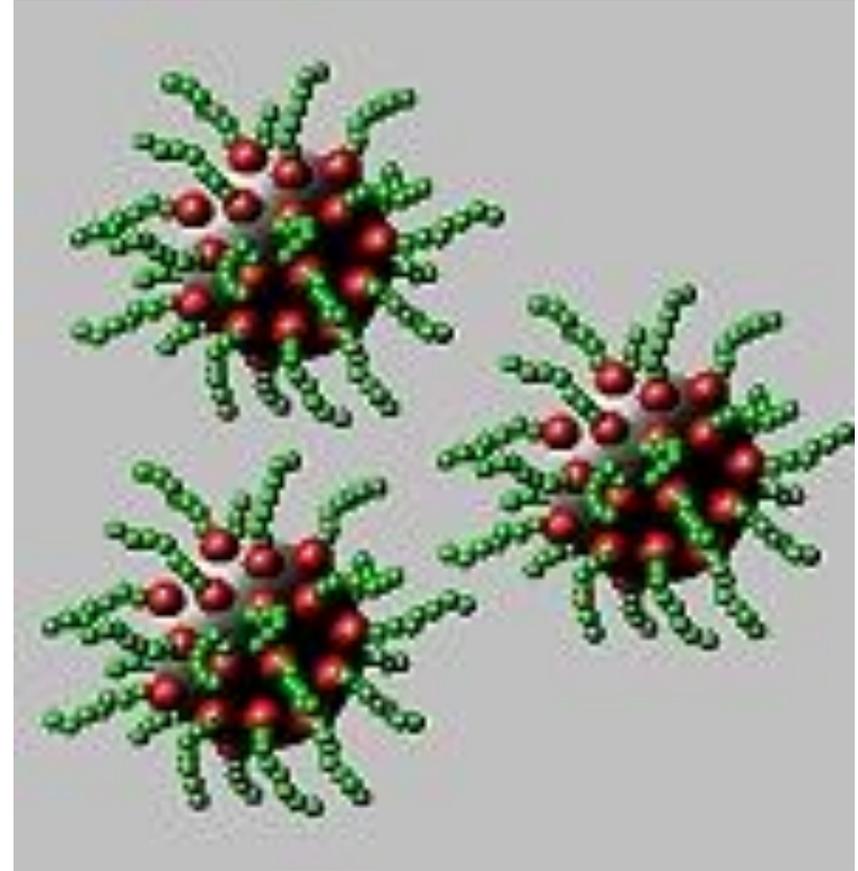
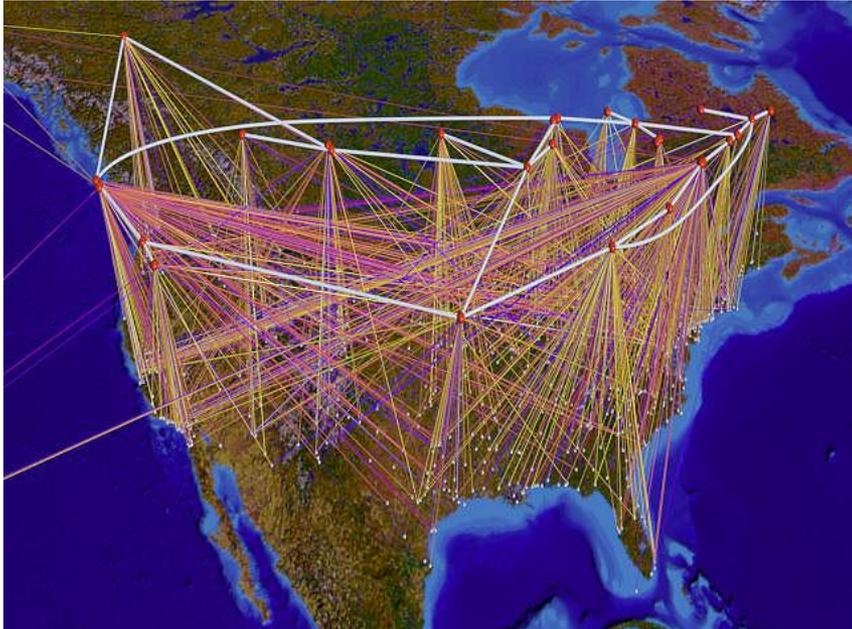
## Solução gráfica do Teorema das 4 Cores

A importância desta formulação lógica cresceu com a informática e permitiu solucionar problemas antigos como o Famoso Teorema das Quatro Cores, onde a demonstração não se constitui mais de uma dedução puramente lógica, ela necessita do uso de computadores para se efetivar.



# As Redes

As redes são constituídas por nós - unidades discretas – e os relacionamentos – estruturas da informação.



As redes são espaços de representação topológico.

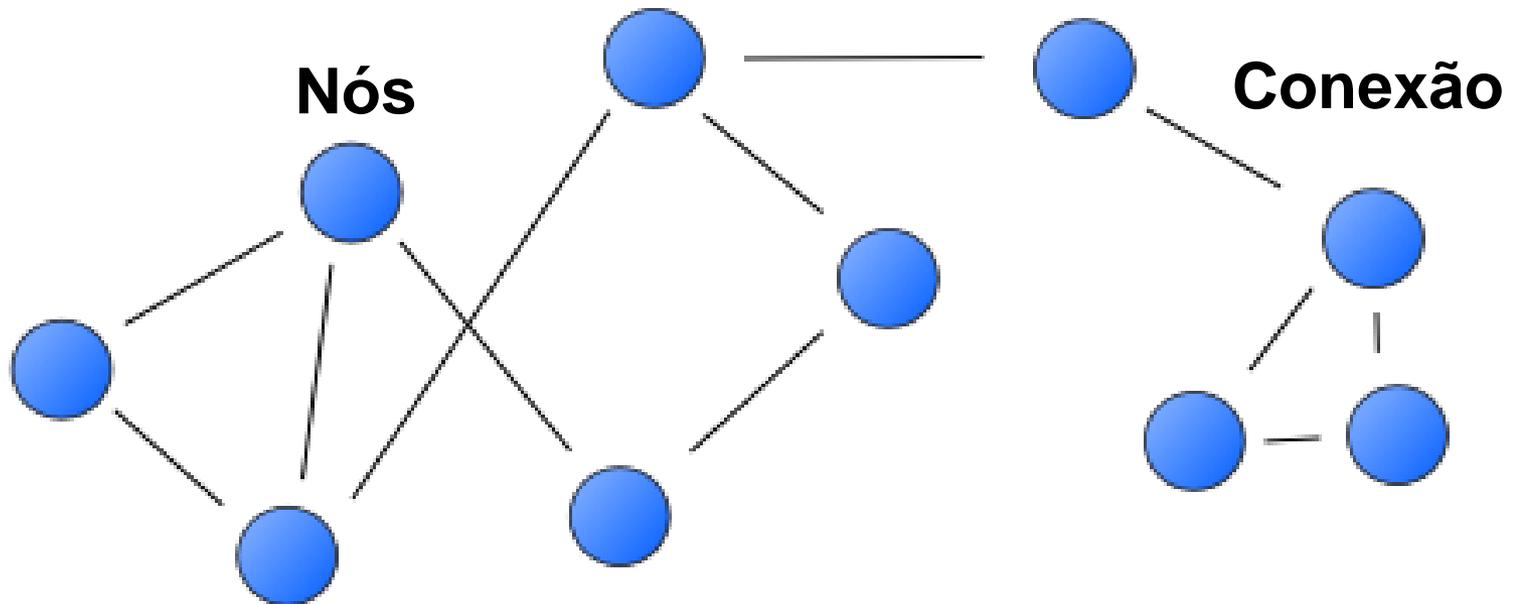
# As Redes

## Exemplos de Redes, seus Padrões de Regularidade e suas Estruturas

1. **Redes de Estruturas de Arquitetura Rígida** – são redes construídas em três dimensões.
2. **Redes de Transporte** – são redes de ligação;
3. **Redes de Comutação de Mensagens** – possuem nó de partida e nó de chegada;
4. **Redes de Fila de Espera** – são redes de comunicação de mensagens ou de caminho que comportam em cada nó uma estação de serviço;
5. **Redes Eletrônicas Lógicas ou Digitais** – em todos os níveis o funcionamento é o mesmo, isto é, os terminais de entradas são colocados em 0 e 1 e terminais de saída também;
6. **Redes de Autômatos** – tratam-se de microprocessadores de autômatos abstratos idênticos que tem suas entradas umas sobre a s outras.
7. **Redes Relacionais** – são redes sem existência tecnológica, redes de diagramas de fluxo, redes de fluxo, redes potenciais, etc...

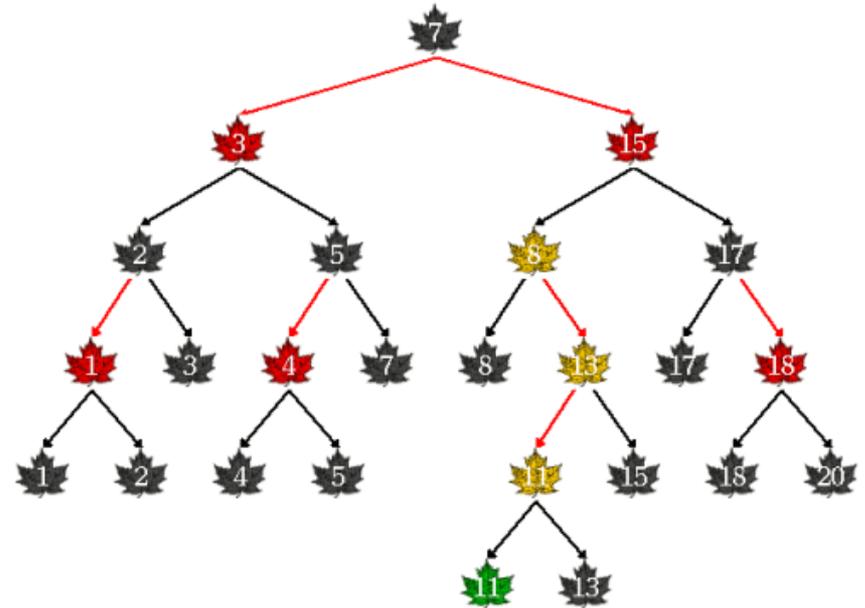
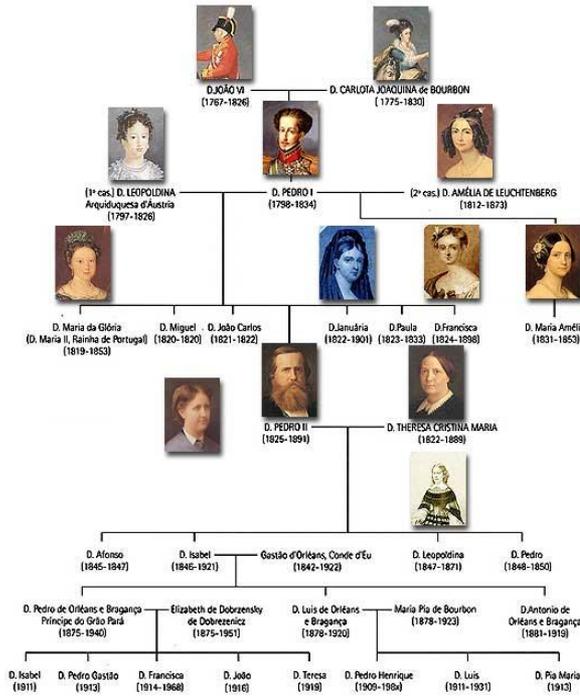
# Exemplos de Redes

● Individual



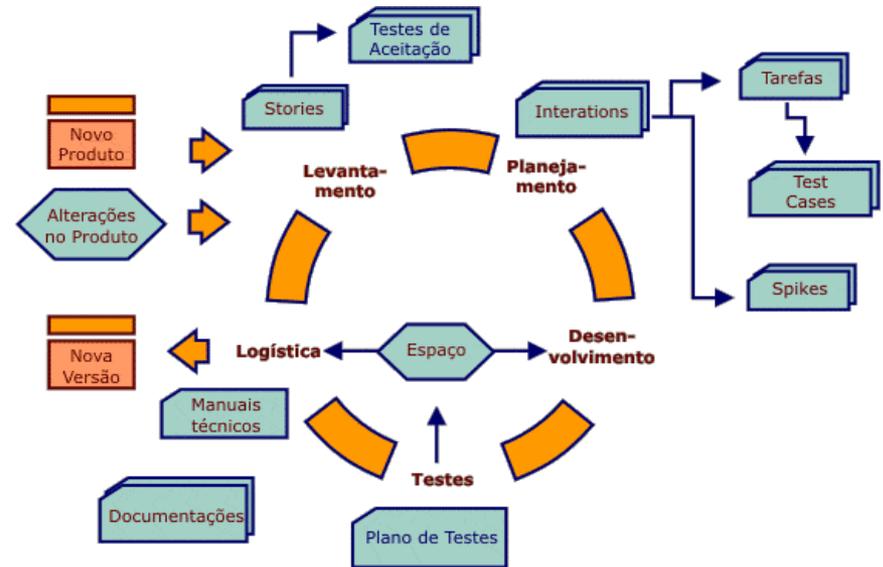
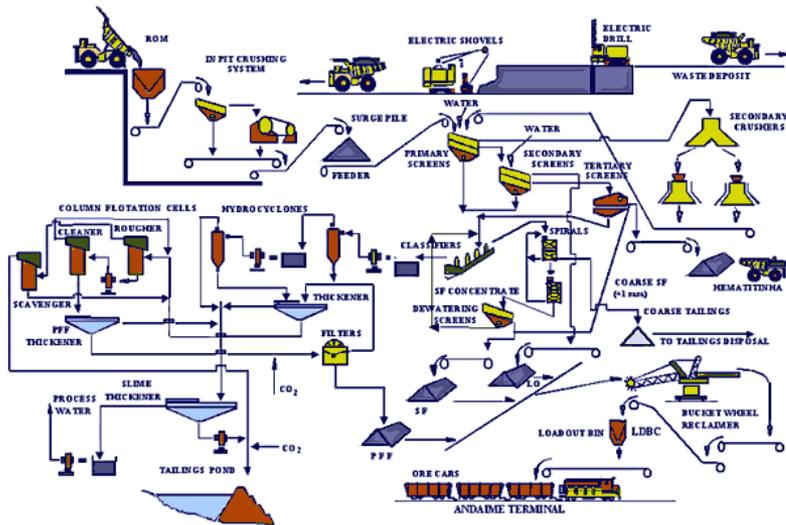
# Formato árvore

ÁRVORE GENEALÓGICA DA FAMÍLIA IMPERIAL BRASILEIRA



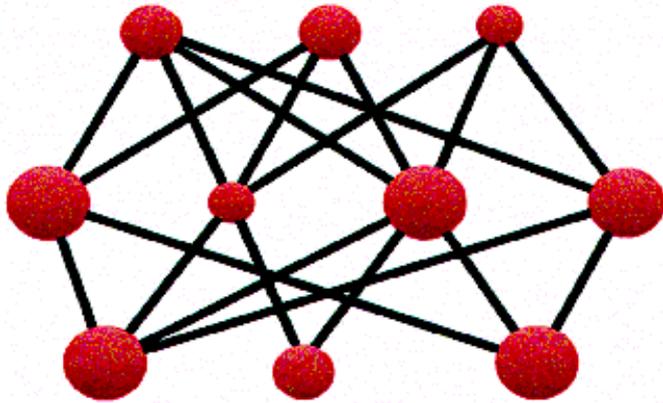
- Redes com representação em formato de árvore: conjunto de galhos que vão se ramificando de cima para baixo ou de baixo para cima.

# Fluxograma ou diagrama de fluxo



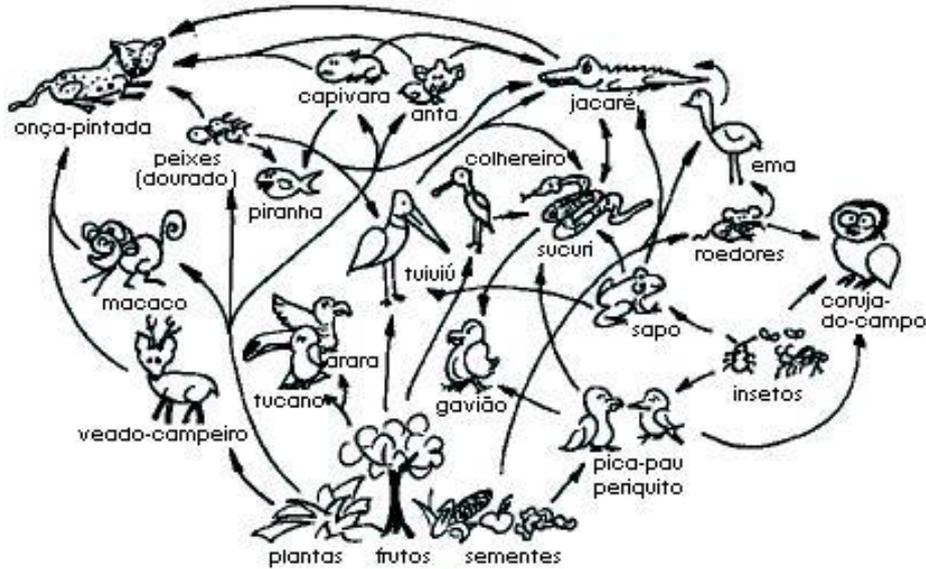
- Pensado para representar fluxos e processos, organiza a informação de modo linear ou circular.

# Formato Rede de Neurônios

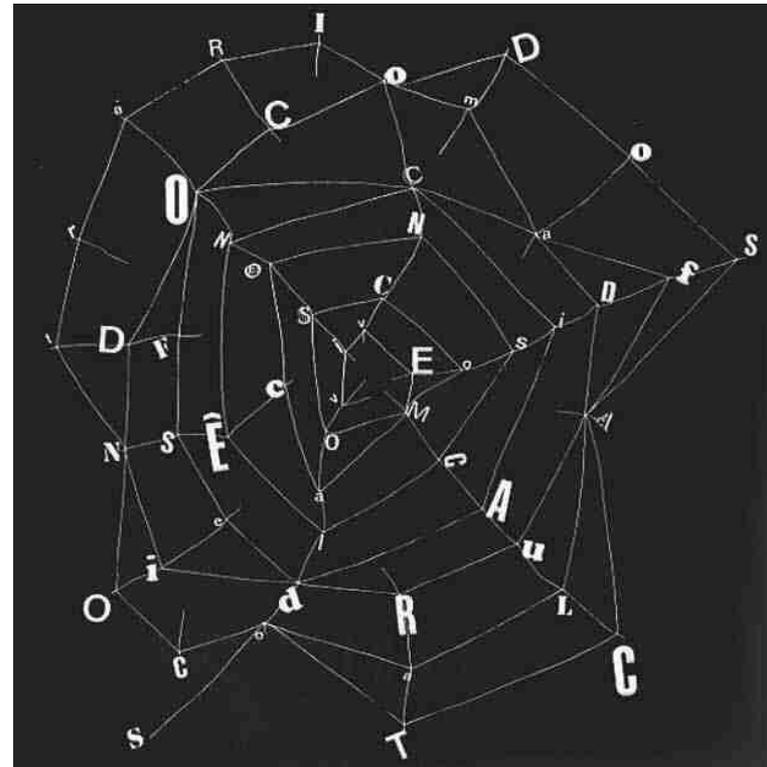


- Baseado na rede de neurônios.
- Sua estrutura pode conter diversos centros dos quais partem diversas conexões, que se relacionam umas com as outras.

# Formato Teia



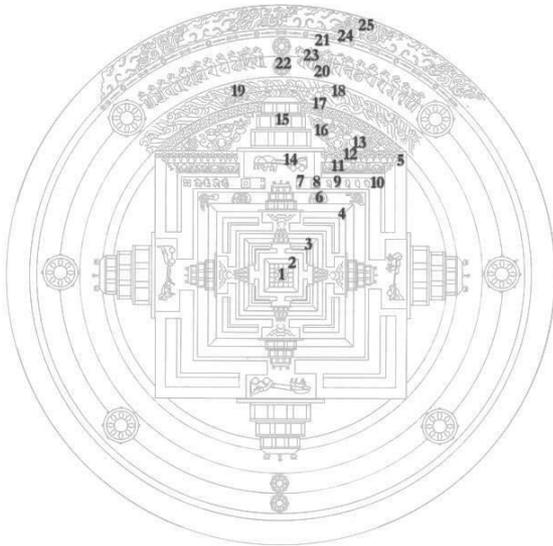
- Lembra a teia de aranha.
- Apresenta articulação de diversos elementos como se partissem do centro para as extremidades.
- Permite diversas conexões.



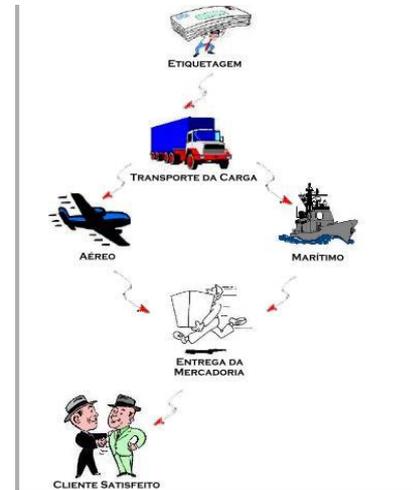
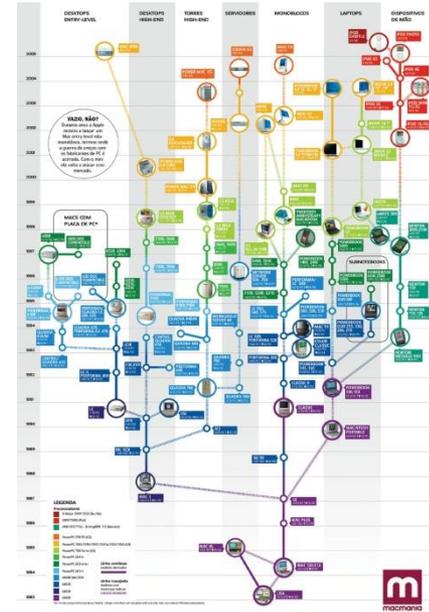
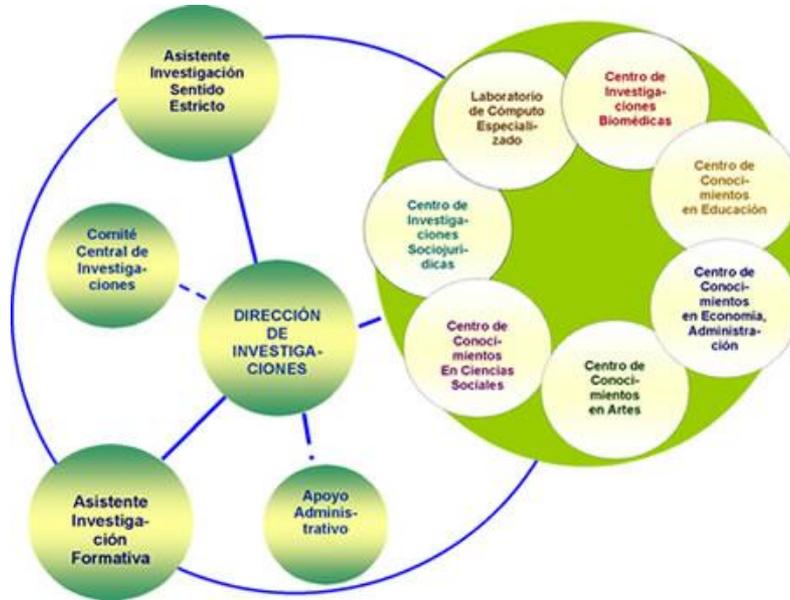
# Formato Mandala



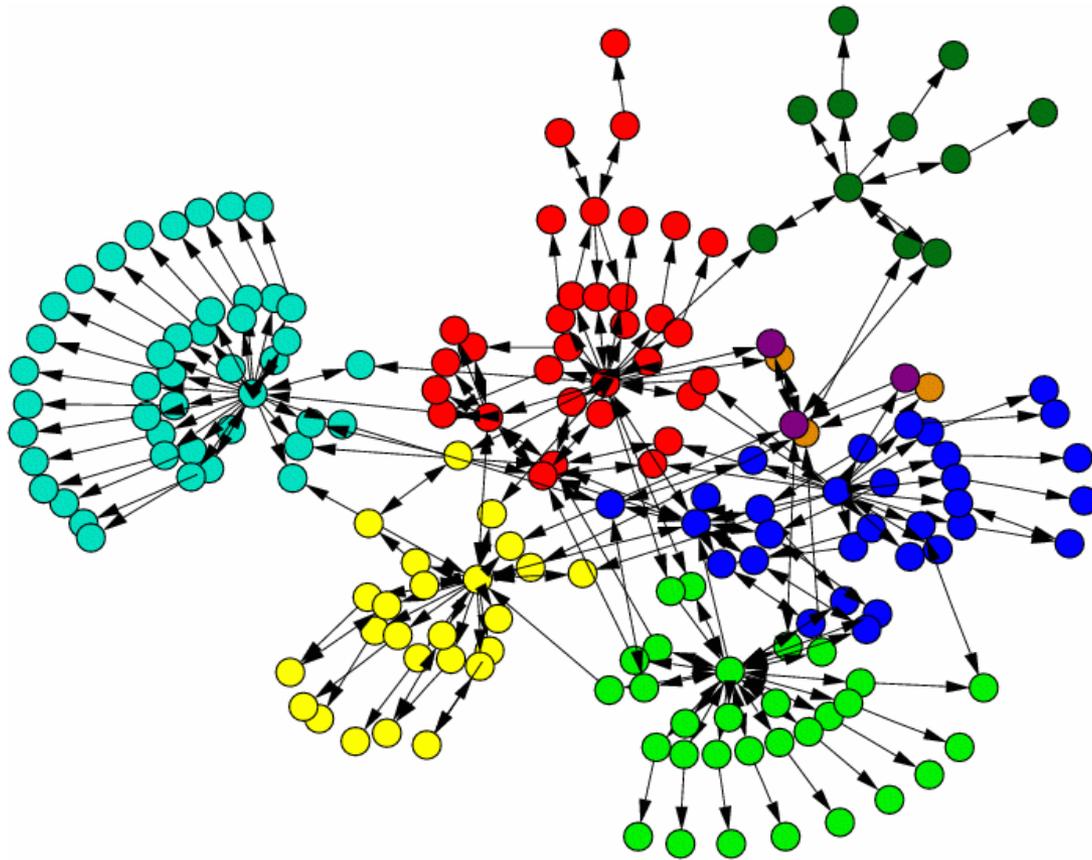
- O mapa inspirado em mandalas permite organizar a informação em figuras geométricas diversas.
- Formas geométricas que representam os seis elementos, ou seja, os cinco elementos físicos (fogo, água, terra, ar, espaço) e o elemento da sabedoria (consciência)



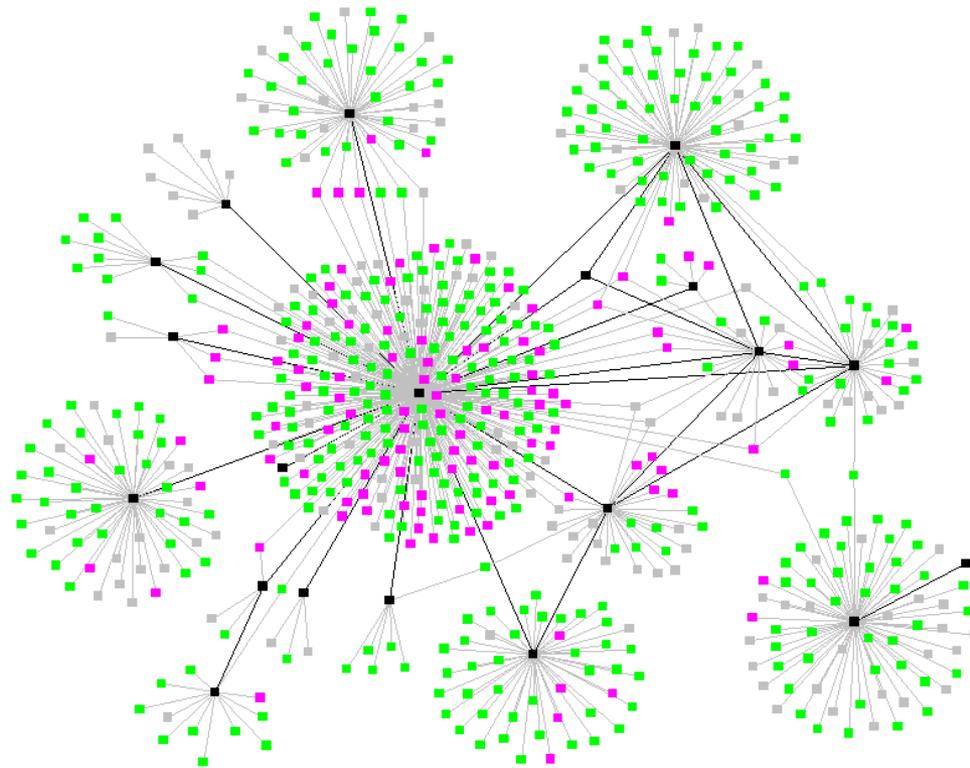
# Outros Formatos de Redes



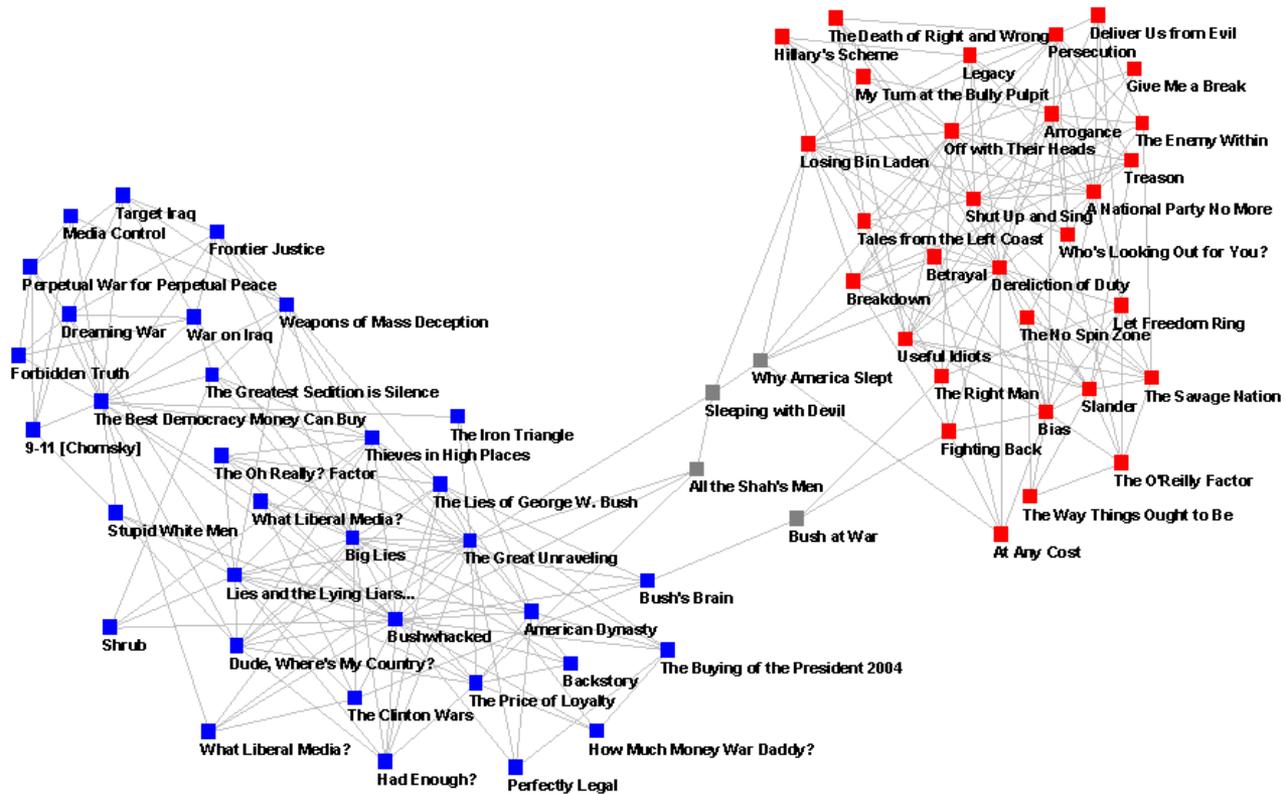
# Mapa de Website



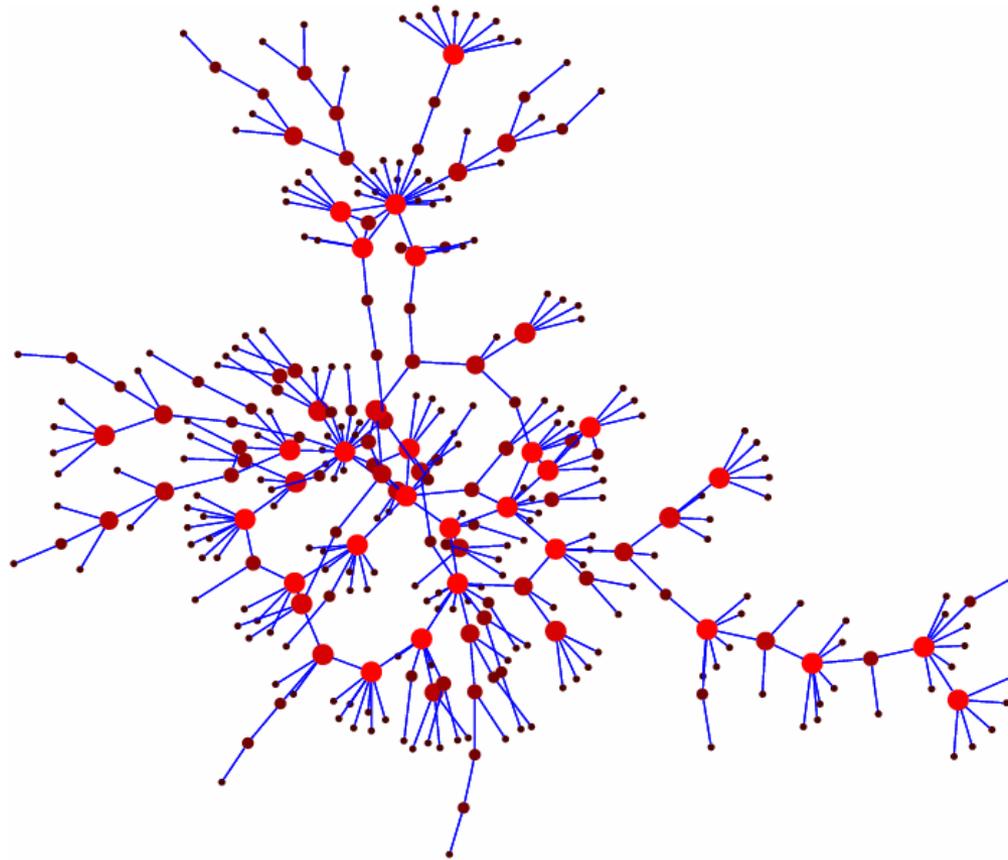
# Mapa de Contágio



# Livros sobre Política

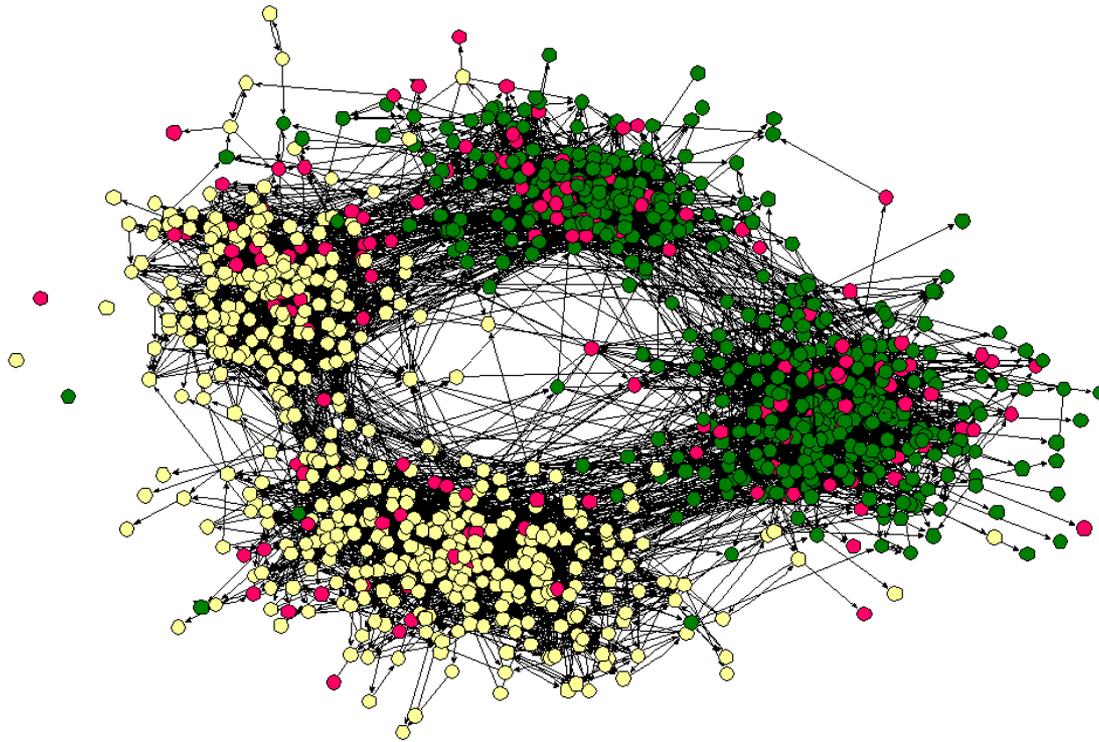


# Contato Interpessoais

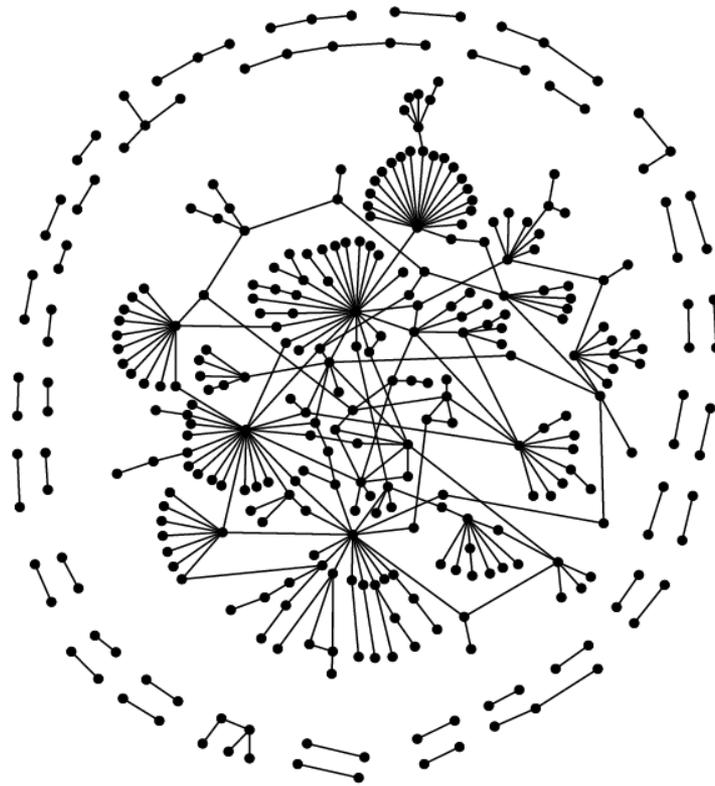




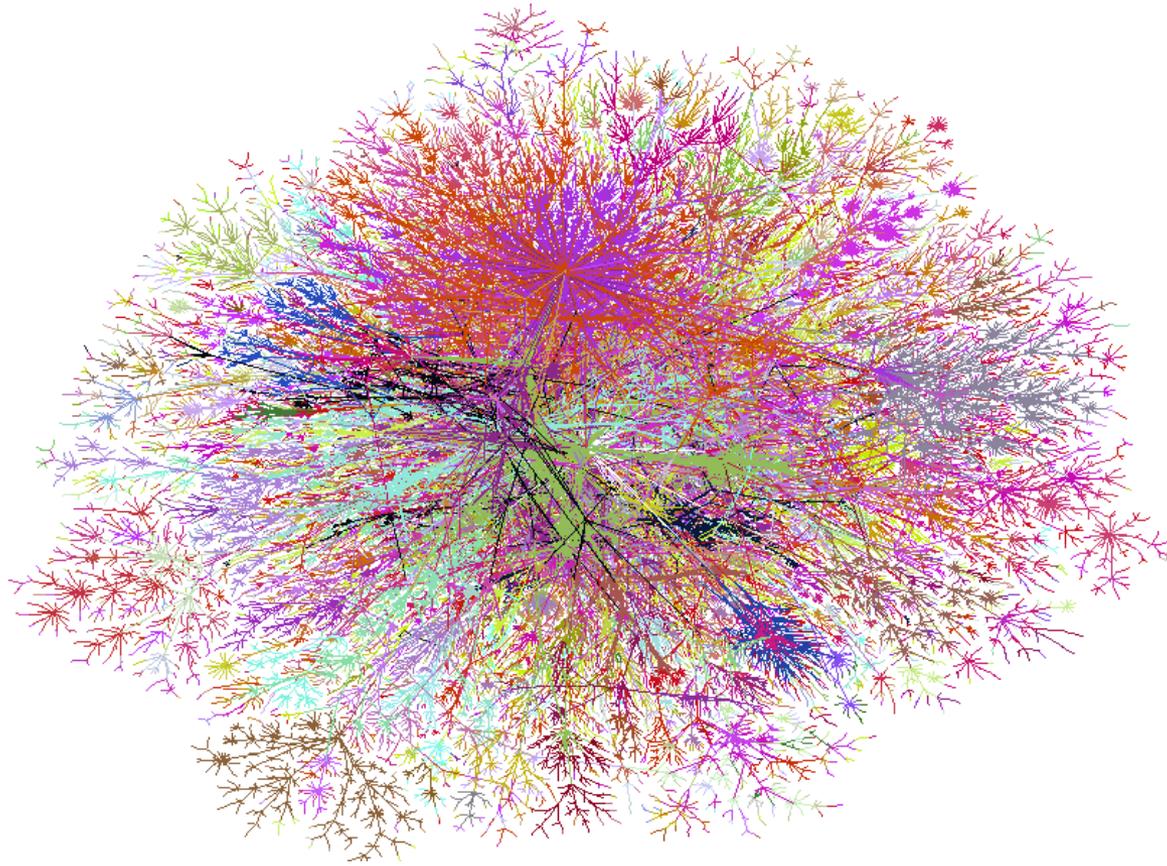
# Amizade numa Escola



# Proteínas Yeast



# A internet



# sodaconstructor

loading, may take a w hile...

[contact sodaplay](#) [terms of service](#)

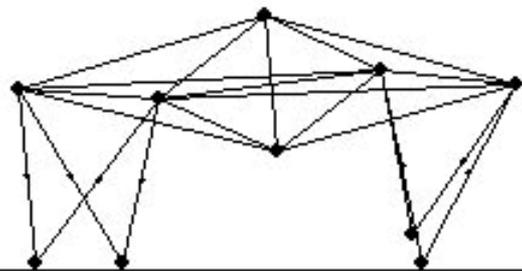
file

simulate

auto reverse

gravity on

g f k



[sodazoo](#)

[how to get started](#)

[how to build your own](#)

[how to save and send](#)

[how it works](#)

[faq](#)

# sodaconstructor

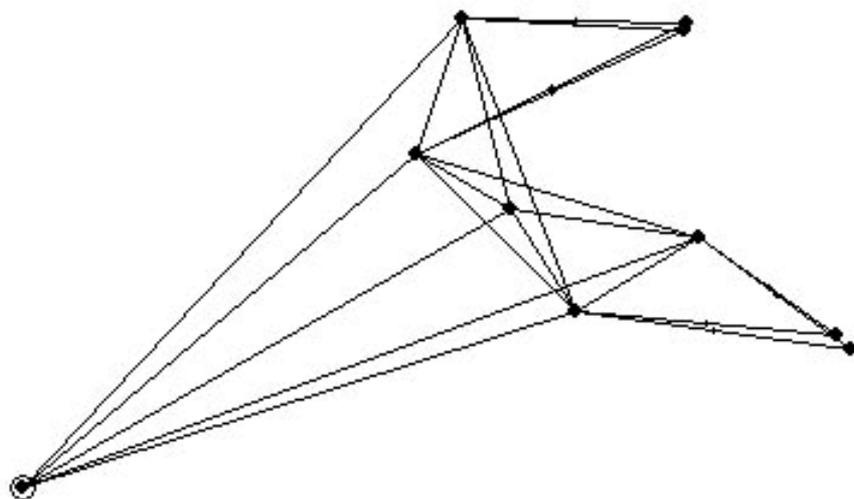
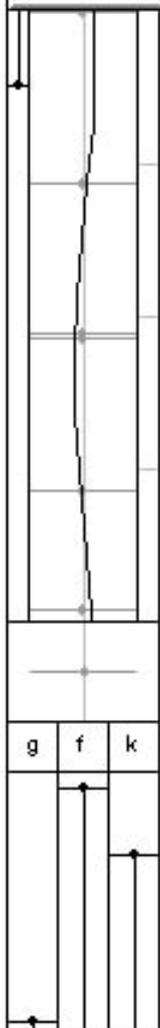
[contact sodaplay](#) [terms of service](#)

file

simulate

auto reverse

gravity on



[sodazoo](#)

[how to get started](#)

[how to build your own](#)

[how to save and send](#)

[how it works](#)

[faq](#)

# sodaconstructor

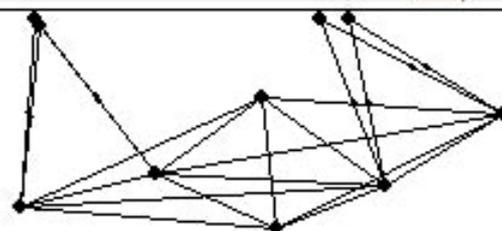
[contact sodaplay](#) [terms of service](#)

file

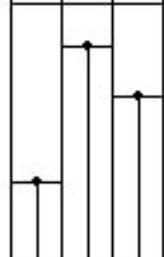
simulate

auto reverse

gravity reverse



g f k



[sodazoo](#)

[how to get started](#) [how to build your own](#) [how to save and send](#) [how it works](#) [faq](#)

# sodaconstructor

[contact sodaplay](#) [terms of service](#)

file

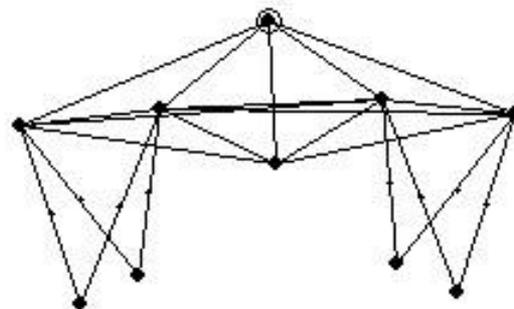
simulate

auto reverse

gravity on

Vertical sidebar with a grid and control elements:

- Grid with a vertical line and a horizontal line.
- Buttons labeled 'g', 'f', and 'k'.
- Vertical sliders and other control elements.



Ir

Vertical sidebar on the right with a scroll bar and a search icon.

sodazoo     
  how to get started  
  how to build your own  
  how to save and send  
  how it works  
  faq

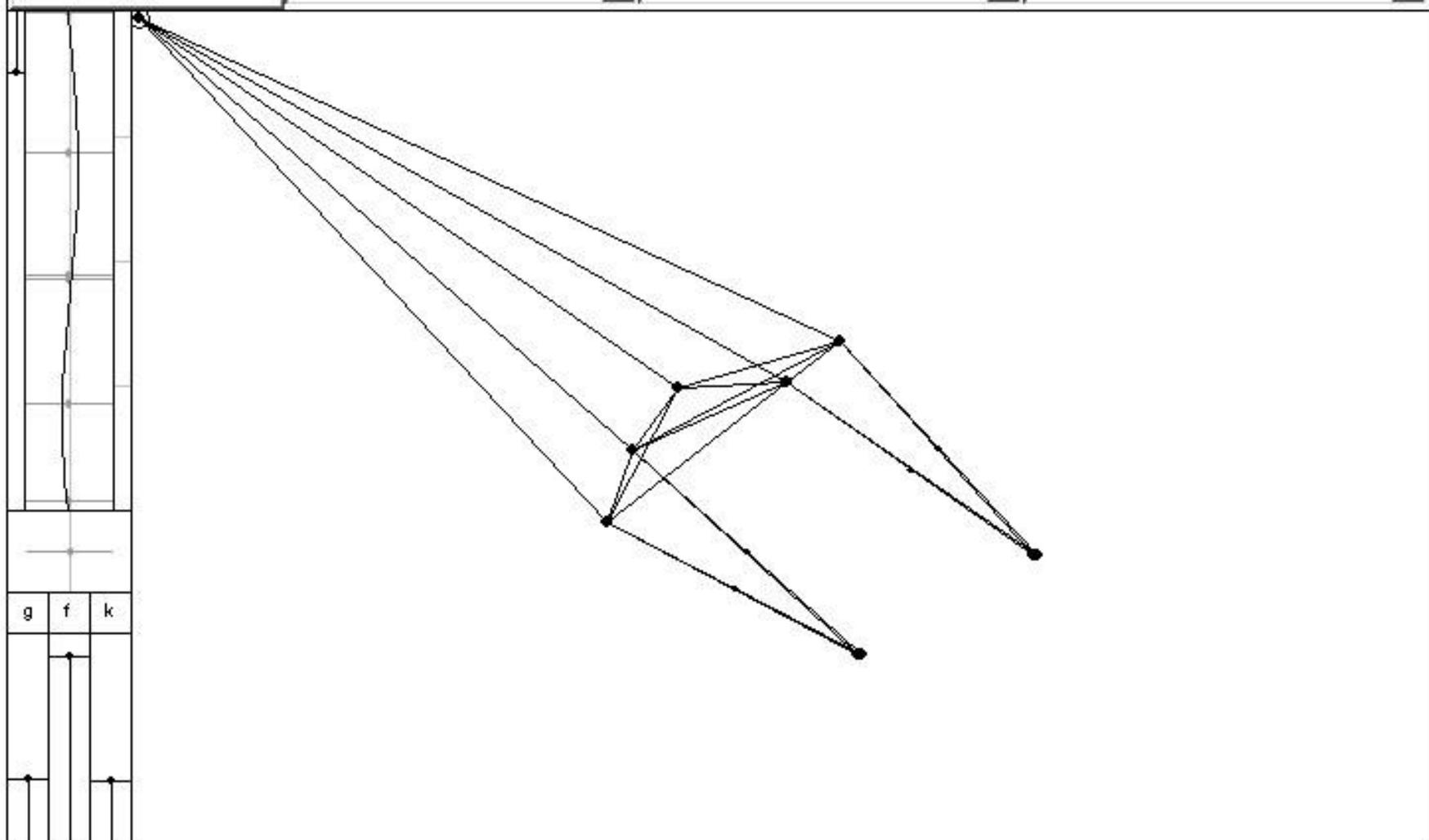




# sodaconstructor

[contact sodaplay](#) [terms of service](#)

file simulate auto reverse gravity on



g f k

Opções da

pixels

al

Altura:

Amostras

•	
•	
•	
65	1
•	
•	
•	
•	
•	
51	

[sodazoo](#) [how to get started](#) [how to build your own](#) [how to save and send](#) [how it works](#) [faq](#)



# sodaconstructor

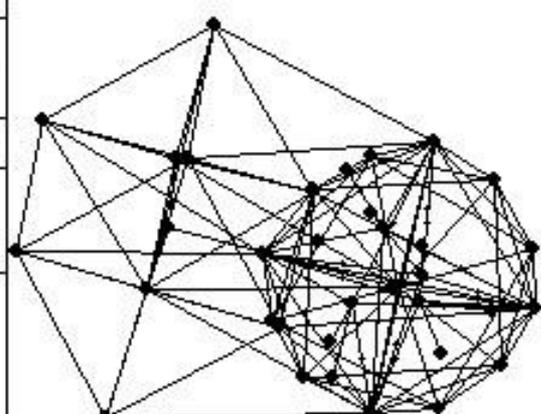
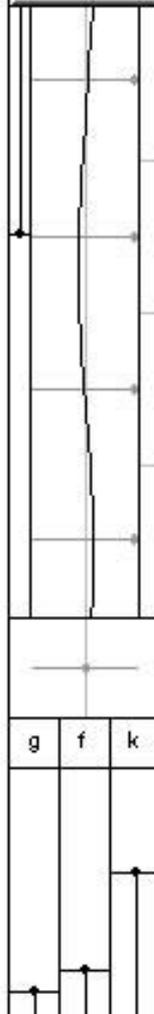
file

simulate

auto reverse

gravity on

Ir





# Conceitos sobre a Rede

Michel Foucault – Subjetividade;

**Gilles Deleuze e Félix Guattari – Rizoma;**

Jean François Lyotard – Pós-Moderno;

**Michel Serres – Multitemporalidade;**

Jean Baudrillard e Paul Virilio - Estética da Desaparição;

**Bruno Latour e Michell Callon – Redes de Transformação;**

Pierre Lévy – Ideografia Dinâmica

**Lúcia Santaella - Sujeito, Subjetividade e Identidade no Ciberespaço;**

André Parente – Redes de Transformação e Subjetividade;

**Lúcia Leão – Estética do Labirinto.**

- Enfraquecimento do Estado
- **Morte de Deus**
- Fim da Hierarquização Social Rígida
- **Possibilita Pensamento Rizomático**
- Na Sociedade Contemporânea as tecnologias da comunicação e da Informação desterritorializam espaço e tempo .
- **Passagem de uma Sociedade da Disciplina para a Sociedade do Controle (Michel Foucault)**