

# MATEMÁTICA E ARTE: UMA RELAÇÃO TÃO DELICADA

Mariana Luzia Fernandes de Almeida<sup>1</sup>  
Márcio Rolo<sup>2</sup>

## INTRODUÇÃO

Uma discussão sobre o racionalismo científico introduz o estudo, tendo como base as ideias de Adorno e Horkheimer<sup>3</sup>. A abordagem sobre esse assunto engloba o momento de transição entre o Teocentrismo para o Antropocentrismo e o conceito de razão e razão instrumental como bases para a nova concepção do mundo moderno.

Em seguida, há um estudo sobre o Renascimento, explicitando sua importância para o mundo moderno, enfatizando o campo das artes e das ciências e destacando artistas como Giotto di Bondone e Leonardo da Vinci<sup>4</sup>. Ainda nesta seção há uma breve elucidação de alguns teoremas matemáticos muito utilizados por artistas nessa época, mais precisamente a Perspectiva e a Proporção Áurea.

---

<sup>1</sup>Ex-aluna do Curso de Ensino Médio Integrado à Educação Profissional, com habilitação em Gestão em Serviços de Saúde (2004-2006). Atualmente cursa Engenharia Química na Universidade Federal Fluminense (UFF). Contato: mlfa03@hotmail.com.

<sup>2</sup>Professor de Matemática do Curso Técnico de Nível Médio em Saúde da EPSJV. Doutorando do Programa de Políticas Públicas e Formação Humana da UERJ. Contato: rolo@epsjv.fiocruz.br.

<sup>3</sup>Theodor Wiesengrund Adorno (1903-1969) e Max Horkheimer (1895-1973), filósofos alemães, escrevem, em 1940, o clássico "Dialética do esclarecimento". Eles estavam exilados em Nova Iorque, devido às perseguições do regime nazista.

<sup>4</sup>Giotto di Bondone (1267-1337) foi um pintor e arquiteto florentino. Foi um artista inovador para a sua época, por utilizar uma diferente disposição das figuras no espaço, criando a noção de tridimensionalidade, o que foi uma influência para alguns artistas renascentistas. Leonardo Da Vinci (1452-1519) foi um artista plástico, cientista e escritor italiano. Foi o representante máximo do Renascimento. Sua obra mais famosa, Monalisa, faz parte do acervo do museu do Louvre, na França.

Na seção seguinte há um estudo detalhado sobre o artista holandês Piet Mondrian, cuja obra passou por várias fases de transição até chegar ao conceito de *plástica pura*.

A arte conceitual é contemplada na última seção, na qual é apresentada, de forma sucinta, a obra de Mel Bochner e Mario Merz<sup>5</sup>, sendo que este último utilizou largamente a sequência de Fibonacci em seus trabalhos.

## **RACIONALISMO CIENTÍFICO E ARTE**

A transição do Teocentrismo para o Antropocentrismo foi de extrema importância para a História. Isso implica que o mundo regido pela religião passou a ser regido pela razão, de forma gradativa. A ciência já existia há muito tempo, mas só com o Iluminismo e a ideia de *racionalidade* os variados campos da ciência puderam ter um desenvolvimento mais acentuado. Com o ideário iluminista, a experimentação torna-se palavra de ordem; uma teoria só pode ser comprovada se houver a parte prática.

Segundo Adorno e Horkheimer, o homem já acreditava deter poder sobre a natureza, mesmo antes de realmente obter os meios para isso. Com o efetivo domínio das técnicas, começa um processo de exploração sistemática da natureza, no qual esta serve como fonte de matéria que beneficia o homem.

Para obter conhecimento de tais técnicas, o homem busca compreender os fenômenos naturais; só assim ele desmistificaria a natureza. É quando vemos um grande desenvolvimento de ciências como a Física, a Química, a Matemática e a Biologia. Tomando à parte a Matemática, o racionalismo científico sustenta que tudo o que acontece na natureza pode ser resumido em equações matemáticas.

Neste contexto, surge o conceito de razão instrumental, que consiste em dizer que o conhecimento é *válido* quando pode ser revertido

---

<sup>5</sup>Mel Bochner (1940-) é um artista plástico norte-americano. Sua obra consiste de instalações e pinturas que exploram o conceito abstrato de medida. Mario Merz (1925-2003) foi um artista plástico italiano e um dos maiores representantes da Arte Povera, movimento artístico surgido em Turim, na década de 1960. Em sua obra figuravam elementos tecnológicos (como luzes neon) em contraste com elementos da natureza (plantas secas, por exemplo).

em algo de *valor*, ou seja, em mercadoria. Além de ser revertido em algo de valor, o conhecimento precisa se encaixar nos parâmetros das ciências. É uma forma de restringir o conhecimento e encaixá-lo no modo de produção capitalista.

Mas como isso tudo se relaciona com a arte? Na era Medieval, os trabalhos artísticos tinham como objetivo servir como mais um meio de comunicação entre a Igreja e o povo. No Renascimento, a arte exprimia a ideia do Antropocentrismo, suprimindo a religião e dando lugar à razão. A Arte serviu como um meio de expressão da nova concepção (e percepção) do mundo.

As relações humanas sofrem modificações com o racionalismo científico, pois com este o objetivo do homem é estender cada vez mais seu poder sobre a natureza, resultando num individualismo acentuado, visto que o interesse de cada indivíduo é ter mais poder sobre o outro. Tendo um maior domínio sobre a natureza, este indivíduo pode retirar dela recursos que podem ser modificados com a técnica e, assim, ser transformados em bens que servem como meios de dominação dos outros homens.

A Matemática é usada como acessório da racionalidade. Por isso, no Renascimento vemos o uso de teoremas matemáticos para a representação de cenas a serem pintadas.

## **Algumas correntes de vanguarda e o racionalismo**

O século XX foi o período no qual tivemos as mais significativas expressões do racionalismo na arte. O surgimento de correntes de vanguarda como o Cubismo, o Construtivismo Soviético, o Dadaísmo e o Neoplasticismo – que deu o maior passo para o abstracionismo geométrico, influenciando, tempos depois, a chamada Bauhaus, importante escola da arquitetura moderna – expressa perfeitamente essa afirmação.



O Cubismo surge sob as ideias de dois jovens pintores: Pablo Picasso e Georges Braque<sup>6</sup>. É uma arte entendida como pura operação mental. Sua ideia básica consiste na fragmentação da realidade, que pode ser vista de variados ângulos, cada um mostrando uma perspectiva diferente. John Golding, em seu livro intitulado *Cubism*, diz que “esta rejeição de um sistema de perspectiva que condicionara a pintura ocidental desde o Renascimento marca uma nova era na História da Arte” (NASH, 1976).

O construtivismo soviético, que teve início na Rússia em 1914, caracteriza-se pelo uso da geometria, da fotomontagem e das cores primárias. A racionalidade que vemos por trás desse movimento é expressa na ideia de o construtivismo criar uma ponte para a sociedade socialista, integrando elementos da política com a arte.

Os artistas construtivistas procuravam desmistificar a arte como sendo um *trabalho especial* feito pelo homem, mas sim um elemento comum do mundo cotidiano. Isso pode nos remeter ao Renascimento, que trouxe como inovação a percepção do mundo real pelo homem.

## **Racionalidade, sociedade e arte: uma conclusão**

A arte, a sociedade e o ideário racional têm dois papéis: sofrer mudanças e também provocá-las.

O desenvolvimento da ciência não foi um movimento linear; ele é dotado de alguns “saltos”, por assim dizer. Segundo Zamboni, quando surge um novo paradigma, vemos um período de intensa atividade (o Renascimento é um ótimo exemplo; o paradigma, no caso, seria a razão – toda e qualquer pesquisa tinha que girar em torno dela; não

---

<sup>6</sup> Pablo Picasso (1881-1973) foi um pintor e desenhista espanhol representante principal da corrente de vanguarda Cubismo. Além do Cubismo, Picasso também adotou outros estilos, entre eles o surrealista e o expressionista. Seu trabalho mais conhecido é *Guernica*, de 1937, inspirado na cidade espanhola de mesmo nome que foi destruída durante a guerra civil espanhola. Georges Braque (1882-1963) foi um pintor francês que junto com Picasso desenvolveu o Cubismo. Seu estilo inicial foi o Impressionismo. Nos últimos anos de vida, Braque continuou atuante, apesar dos problemas de saúde, dedicando-se à pintura, à litografia e à joalheria.

poderia ultrapassar seus limites). Nesse período, aflora uma enxurrada de ideias, com muitas descobertas relevantes. Novas teorias vão se formando e tudo precisa ser repensado a fim de ser enquadrado nos novos moldes. Isso cria uma relação de exclusão, pois quem relutar aceitar os novos moldes fica à margem da sociedade.

Segundo Adorno, com a mercantilização da arte, todo movimento artístico que não obedeça aos critérios da sociedade capitalista será posto à margem da grande massa. A cultura de massa criada pelo capitalismo é absorvida pela maioria da população, pois traz a falsa impressão de que complementa os espaços vazios de cada indivíduo.

A razão instrumental constitui-se no maior mecanismo existente em nossa sociedade. É ao seu redor que estão todas as relações que podemos conceber no mundo contemporâneo. A arte, da mesma forma que adere a esse sistema de padrões e se submete à razão instrumental, também dialoga com a racionalidade, questionando-a, procurando, dentro de seu campo de atuação, estabelecer críticas a essa sociedade que é alicerçada na razão.

## **Novas concepções trazidas pela arte renascentista**

○ Renascimento marca a transição do Teocentrismo (mundo centrado em Deus) para o Antropocentrismo (mundo centrado no Homem). Uma extensa pesquisa intelectual busca na Antiguidade a inspiração para a nova arte, constituindo o chamado Neoclassicismo. Algumas das características do período renascentista são: rigor científico, racionalidade, ideal humanista e reutilização da arte greco-romana.

○ humanismo expresso na arte renascentista contrasta com o desejo de suscitar sentimentos religiosos presente na arte medieval. No entanto, a humanização dos temas religiosos não foi o único tema do Renascimento. Mais tarde ela deu lugar à glorificação do homem e da natureza. Essa mudança de foco foi ocorrendo gradativamente.

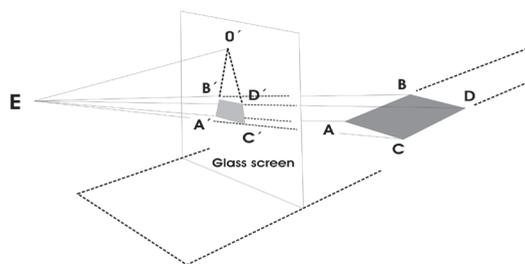


O objetivo dos artistas renascentistas era mimetizar a natureza. Segundo Leonardo da Vinci, “o objetivo da pintura é reproduzir a natureza e o mérito dela tem relação com a exatidão da reprodução”. Ainda segundo Da Vinci, o artista não pode meramente ter dom artístico, mas também ter conhecimentos em outras áreas, como a Física e a Matemática. Só assim ele seria um artista completo (THUILLIER, 2001, p. 90-113).

A geometrização dos espaços substituiu o espaço agregado das pinturas medievais. As cenas adquirem tridimensionalidade. No entanto, é preciso olhar por trás do pensamento matemático e ver que também havia uma nova maneira de ver o mundo, de perceber sua organização, sua estruturação (idem).

## Perspectiva e outros métodos matemáticos empregados nas pinturas

O teorema da perspectiva enuncia que o ponto de fuga consiste no encontro de retas paralelas no infinito.



Fonte: Mathematics and Painting in the Renaissance.

Observe a figura ilustrada. No ponto E encontra-se o olho do observador. Atrás da tela de vidro vemos duas retas paralelas: AB e CD. Utilizando conceitos de óptica, conclui-se que A'B' e C'D' são pro-



jeções de AB e CD – mas também intersecções de dois planos (a tela e ABCD) – feitas pela visão do observador.

Imagine agora que AB e CD, sendo retas paralelas, continuam indefinidamente. Na visão do observador, essas retas ficarão cada vez mais horizontais. No *infinito*, as retas que partem do olho do observador convergirão numa única reta que será paralela à AB e CD. Essa  *fusão* de retas atingirá a tela no ponto O' e é este ponto que dá a impressão ótica de que as retas paralelas se encontram. É o chamado ponto de fuga.

O objetivo da perspectiva é fazer com que a imagem retratada se torne o mais próximo possível da visão humana. Quando olhamos para uma tela renascentista, não estamos vendo as características métricas exatas dos objetos e espaços; vemos de forma parecida ou exata a maneira como a nossa visão capta as imagens.

## A proporção áurea

Antes de falar sobre a proporção áurea, é preciso falar sobre a sequência de Fibonacci. Esta consiste em somar dois números (partindo do zero) para se obter o próximo. A divisão de qualquer número pelo seguinte resulta em, aproximadamente, 0.618 e a divisão pelo antecedente resulta em 1.618.

0 1 1 2 3 5 13 21 34 55 89 144 233 377 610 987...

Por exemplo, ao dividirmos 8 por 13, encontramos 0.615; 13 por 21, 0.619; 55 por 89, o resultado é 0.618. Por outro lado, fazendo o processo contrário, o resultado obtido sempre será um número próximo a 1.618.

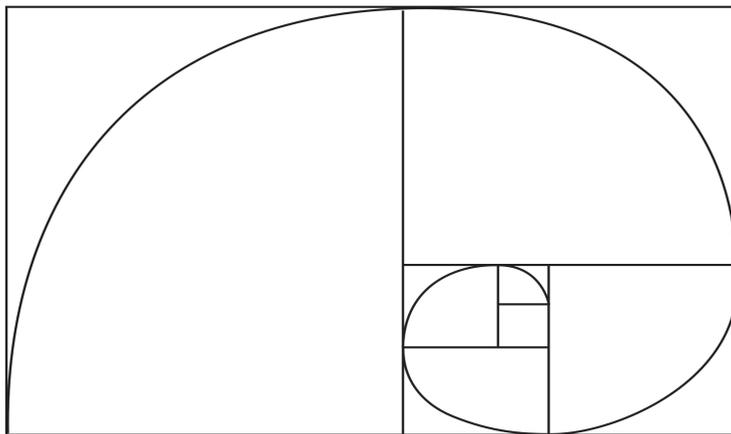
A divisão áurea consiste no seguinte: em qualquer linha existente, apenas um ponto, chamado ponto de ouro, a dividirá em duas partes



assimétricas, de forma harmoniosa e agradável. Os segmentos resultantes expressam a seguinte equação:  $A:B = B:(A+B)$ . Desta forma, para dividir o segmento em média e extrema razão, basta multiplicar o seu comprimento por 0.618 ou dividi-lo por 1.618 para encontrar a parte maior (VALENGA, 2001).

A razão áurea existe em quase tudo na natureza. Pode-se compreender, então, o motivo de ela ter sido tão amplamente usada pelos artistas renascentistas, visto que o objetivo deles era mimetizar a natureza.

Uma construção importante feita através da razão áurea é o Retângulo Áureo (figura a seguir), que serve de base para a espiral logarítmica.



Fonte: <http://sereslivres.blogspot.com/2008/09/sacralizacao-da-vida.html>.

Tomemos como exemplo um retângulo de altura 13 cm e base 21 cm, que são dois números consecutivos da sequência de Fibonacci. Se retirarmos um quadrado de 13 cm de lado deste retângulo, sobrá um retângulo de dimensões 8 x 13. Repetindo o processo, ao retirar um quadrado de lado 8 cm, sobra um retângulo 5 x 8. Continuando indefinidamente esse processo, perceberemos que todo retângulo resultante da retirada de um quadrado tem como medidas dois números

consecutivos da série de Fibonacci. Utilizando a ponta seca de um compasso como auxílio e traçando semicírculos nos quadrados formados – cada um tendo diâmetro igual à diagonal de cada quadrado –, será composta a espiral logarítmica.

Há uma forma menos imediata de construir o retângulo áureo. Tomando-se um segmento AB (figura anterior) como o menor lado do retângulo áureo, traça-se um quadrado ABCD e uma reta perpendicular EF passando pelo centro AB. Utilizando BF como raio, com a ponta seca do compasso em F, traça-se um arco de circunferência até intersectar o segmento CD, chegando até o ponto G. Como resultado disso, AHCG é o retângulo áureo.

## **Ciência e pintura: a racionalidade invade a arte**

No início, o Renascimento manifestou-se predominantemente na Itália, mais precisamente na cidade de Florença. O pintor Giotto di Bondone serviu como um modelo para os artistas que vieram depois, pelo seu espírito de pesquisa atrelado à arte. Ele é visto como o primeiro pintor realista surgido depois do simbolismo medieval.



Giotto. Preaching to the birds. 1295-1300. Fresco. St. Francis, Upper Church, Assisi, Italy.

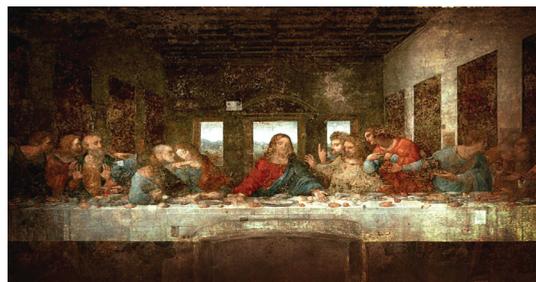


Nesta obra podemos visualizar a disposição agregada das figuras no espaço. Apesar de à primeira vista termos a impressão de que as figuras estão dispostas somente bidimensionalmente, podemos perceber, com um olhar mais apurado, que há alguns elementos pictóricos que conferem certa tridimensionalidade à cena. Por exemplo, a árvore maior é a que está mais próxima das pessoas retratadas, portanto, podemos crer que as menores estão mais longe, em outro plano, o que denota certa profundidade para a criação da impressão de distância.

Na obra a seguir vemos a passagem do que era um espaço agregado para um espaço dotado de profundidade, de forma mais explícita.



O anjo aparecendo para santa Ana. Detalhe, 1304-1306. Fresco. Capella degli Scrovegni, Pádua, Itália.



A última ceia, 1498. Fresco, 460X880 cm; Convento de Santa Maria das Graças, Milão.

Nesta famosa obra de Leonardo da Vinci, *A última ceia*, há um extenso estudo de perspectiva. Ao olhar para o teto, vemos que ele tem o formato de um trapézio, com a base maior próxima à mesa e a base menor no plano das janelas. O uso desta forma geométrica contribui muito para o efeito de profundidade. As janelas ao fundo, que mostram a paisagem externa, seriam o *infinito* na pintura, o ponto em que, segundo a perspectiva, seria o ponto de fuga, onde as retas paralelas se encontram. Observe que a janela maior situa-se exatamente atrás da figura de Jesus Cristo, dando a este um destaque central na obra, localizando-o no ponto de convergência de retas. Os retângulos que dão forma às paredes vão se estreitando conforme se aproxima mais do plano das janelas, o que provoca a sensação de volume na obra.

## UM ARTISTA EM QUESTÃO: PIET MONDRIAN<sup>7</sup>

Quadriláteros pintados em cores primárias e separados por linhas pretas. Não é difícil imaginar e pode parecer fácil representar, mas, para além da representação, a arte do holandês Piet Mondrian é alicerçada em uma teoria definida pelo mesmo, na tentativa de obter a arte mais pura possível.

Contudo, não é desde sempre que a arte de Mondrian seguiu pelo caminho da abstração pura. No início, suas pinturas refletiam as paisagens da Holanda, em tons acinzentados e verdes. Por volta de 1908, influenciado pelo pintor Jan Toorop, quis transcender a natureza utilizando cores mais fortes, aproximando-se mais da abstração. Nessas pinturas, ele enfatizava os elementos verticais (que vinham sobre a forma de árvores, moinhos) e horizontais (rios, oceano). Importante destacar que os quadros desta fase vinham carregados de uma tensão existente entre os elementos da natureza e os criados pelo homem.

---

<sup>7</sup> Piet Mondrian (1872-1944) foi um pintor Holandês. Foi o principal teórico do Neoplasticismo, movimento artístico que procurava expressar o equilíbrio das formas. Seu estilo passou por fases impressionistas e simbolistas até alcançar a abstração pura.



Influenciado pela Teosofia, uma religião esotérica que buscava um futuro perfeito através da evolução, Mondrian começou a busca pelo absoluto através da arte, que, segundo ele, pode mostrar a essência das coisas.

Segundo a Teosofia, a posição vertical simboliza o homem, e a horizontal, a mulher. Já a diagonal traz a ideia de movimento, quebrando, então, a harmonia e a sensação de calma que a pintura de Mondrian almejava. Nesse momento, sua arte passou de pós-impressionista à simbolista, revelando sua tendência à abstração por meio da síntese da natureza.



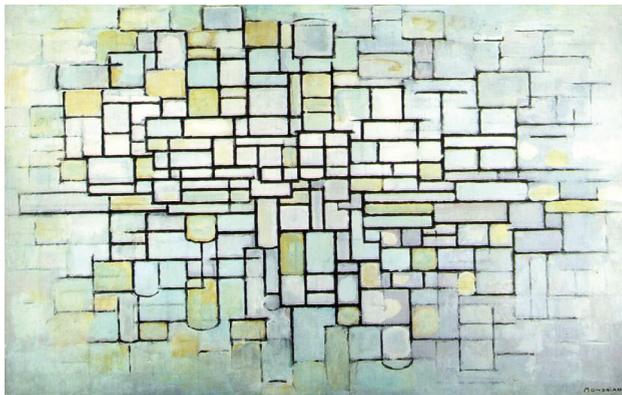
A árvore cinza, 1911.

Neste quadro, *A árvore cinza*, vemos Mondrian começando a traçar os caminhos para a abstração completa ao representar uma árvore em seu *esqueleto*. Observe as ramificações e como elas se processam: é como se por todos os seus pontos despontassem forças em direções diversas, com mais força em certos momentos que em outros. Outro ponto a ressaltar é o fato de a escolha da cor influir na representação do real; em nenhum momento, Mondrian faz uso de métodos de representação que buscassem mimetizar a natureza; ele procurou uma forma que melhor representasse o real, na sua concepção. Pode-se afirmar que neste trabalho Mondrian já começava a testar o uso da cor característica do seu trabalho futuro: observe os tons de cinza que se aproximam do preto (e do azul). Todo o traçado da

árvore é feito em um tom bem próximo do preto, clareando no tronco e perdendo um pouco da sua força no alto da copa.

Para Mondrian, o intenso envolvimento com os seres vivos era também o envolvimento com a morte. Ao seguir a natureza, é necessário aceitar o que nela é perfeito e o que é defeituoso, e é aí que surge o que ele chama de “trágico”. A pintura naturalística pode nos trazer uma mensagem de paz, calma, com sua cor, ritmo e formas naturais. No entanto, isso consiste numa ligação com o mundo exterior e, segundo Mondrian, enquanto o homem não conseguir libertar-se dessa ligação, não será capaz de perceber conscientemente o equilíbrio que está presente em todas as coisas. Para tanto, é necessário transcender o trágico.

## **De Stijl e o Neoplasticismo**

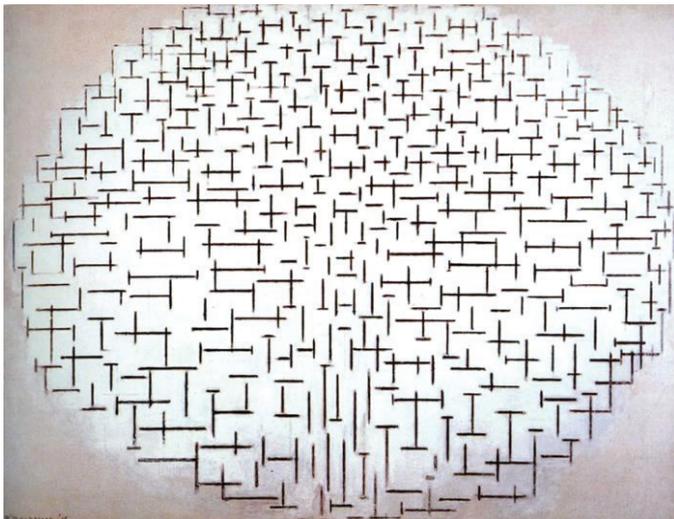


Composição II, 1913. 88x 115 cm. Kroeller-Mueller Museum, Otterlo.

Em contraste com a fase simbolista, onde representava paisagens, Mondrian, neste quadro, dá um passo à frente rumo à abstração. A Composição II é formada por figuras geométricas que se aglutinam pela tela. Conforme se aproxima do centro da tela, as figuras adquirem traçado mais forte e tamanho menor, o que confere ao quadro uma



ideia de concentração. Assim, quando se observa o centro e segue-se para as extremidades, temos a visão de que fomos do mais concentrado para o menos concentrado. Uma concentração maior de figuras e uma menor estão em equilíbrio na tela.



Composição número 10 – Cais e Oceano, 1915. Rijksmuseum Kröller-Müller, Otterlo.

Esta composição, utilizando traços verticais e horizontais, que de certa forma lembram os símbolos matemáticos de subtração e adição, representa de maneira abstrata um elemento da natureza (o oceano). O conjunto de traços resulta numa figura elíptica, o que é um fato curioso, visto que o oceano é algo tão vasto que não podemos ter uma visão do seu início e do seu fim. Assim, o convencional seria representá-lo em toda a extensão da tela. No entanto, Mondrian traduz para os seus próprios meios de expressão uma notação neoimpressionista da visão do mar a partir de um ângulo de visão central.

Neste momento, Mondrian volta à sua fase pré-cubista, uma transição até chegar ao Neoplasticismo. Nesta fase, há a expressão em tela de algo subjetivo, que é influenciado pelo mundo das aparências, o que é contrário ao objetivo do Neoplasticismo. Este tem como objetivo suprimir qualquer influência externa além do que já está presente na essência do homem.



O movimento Neoplasticista surge em 1917 com a criação da revista *De Stijl* (o estilo) que tem Mondrian e Theo Van Doesburg<sup>8</sup> como fundadores. Este projeto almejava *redesenhar o mundo*.

Os seguidores do movimento tinham que seguir determinadas regras. Suas obras seriam essencialmente não figurativas, pois o figurativo é artificial e ilusório. A figuração carrega consigo o individualismo. Já a arte não figurativa traz consigo a objetividade e neutralidade necessárias para alcançar a perfeição.

O uso de cores seria restrito às cores primárias no seu estado mais puro: vermelho, azul e amarelo. Seria permitido também utilizar o preto (ausência de luz), o branco (luz) e tons de cinza. As disposições em forma diagonal não seriam permitidas, pois elas imputam a ideia de movimento. As disposições horizontal e vertical transmitem uma ideia de calma e tranquilidade, que são necessárias para trazer harmonia e equilíbrio.

O fato de o Neoplasticismo negar o mundo das aparências não quer dizer que ele seja um movimento de arte inorgânica, contra a natureza. Ele não tem ligação com a natureza aparente, mas com uma natureza superior, ligada à essência humana.

Os artistas neoplasticistas alcançavam o equilíbrio por uma assimetria das formas, que formam ângulos retos e são delimitadas por linhas pretas. Era um equilíbrio dinâmico, um trabalho extremamente racional.

Segundo Pignatari, Mondrian aceita o desafio da ciência, da filosofia e da religião, incorporando as propostas destas às suas propostas artísticas, para concluir que a superação e a negação da arte não deságuam nas formas superiores prescritas por Hegel<sup>9</sup>, mas em

---

<sup>8</sup> Christian Emil Marie Küpper (1883-1931), que adotou o pseudônimo Theo van Doesburg, foi um pintor holandês. Junto com Mondrian e outros pintores, fundou, em 1917, a revista *De Stijl* ("O estilo"), com isso, lançando o Movimento Neoplasticista, que almejava redesenhar o mundo. Teve sua amizade com Mondrian rompida após "desobedecer" uma das regras do Movimento Neoplasticista ao introduzir linhas

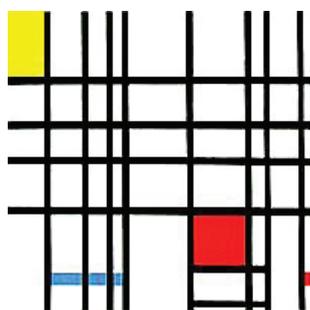
<sup>9</sup> Georg W. F. Hegel (1770-1831), filósofo alemão, um dos mais influentes do século XIX. Escreveu sobre direito, psicologia, religião, história e arte. O hegelianismo é um sistema racional, coerente, que pretende apreender o real em sua totalidade.



mergulho nas próprias raízes da arte e do pensamento icônico, para, através de uma não arte, apontar para uma nova arte.

Para essa nova arte, o Neoplasticismo propõe que, segundo a teoria evolucionista da Teosofia, ela progredirá ao ponto de um dia não ser mais necessária a existência de artistas porque o ser humano já estaria vivendo *dentro da arte*. A plástica pura, por conter noções primárias, expressa o que está inconsciente dentro do indivíduo, o que é inerente a ele, sua *essência*. Segundo Mondrian, essa plástica transcenderia os limites da tela e estaria presente no mundo à volta.

Com o fim da Primeira Guerra, Mondrian se estabelece em Paris, já convertido à abstração pura. Todos os quadros feitos entre 1920 e 1940 assemelham-se uns aos outros: uma “grade” de coordenadas, que formam quadriláteros de vários tamanhos, preenchidos com cores elementares, com o predomínio frequente do branco. Cada um deles depende de uma situação perceptiva diferente: o resultado, em termos de valores, é sempre o mesmo. Todas as experiências da realidade, por mais diversas que sejam, devem ao cabo revelar a estrutura constante da consciência (ARGAN, 1992).



Composição em vermelho, amarelo e azul, 1921.

As linhas verticais, distribuídas de forma assimétrica, ora dão a noção de espaço vago, ora de concentração. A cor exerce papel menor na pintura, que tem como foco principal a estrutura em detrimento do preenchimento. Uma faixa azul é posta, simbolicamente, próxima ao canto inferior esquerdo da tela, não preenchendo um quadrilátero, mas

exercendo o papel de grade, pois corta, perpendicularmente, quatro retas verticais. Observe no outro canto da tela a tentativa de fazer o mesmo com o vermelho: transformá-lo em estrutura. Isso explicita que Mondrian deu mais importância à estrutura, à base da pintura, em detrimento do preenchimento.

Mondrian queria representar o infinito, mas a forma em si é finita. O que seria infinito, então? Uma linha pode ser estendida infinitamente e os espaços entre duas linhas paralelas também. Esta seria sua forma de representar o infinito.



Composição 1, 1930, 29 x 29.

Na pintura Composição 1, podemos destacar o fato de Mondrian introduzir a diagonal por meio do posicionamento do quadro. Podemos afirmar que nessa pintura há o desejo de não dar um fim, de expressar, poeticamente, o infinito.

## **Fase final: Nova Iorque**

Com a proximidade da Segunda Guerra, Mondrian se estabelece em Londres por um tempo, mas logo se vê obrigado a deixar a Europa.

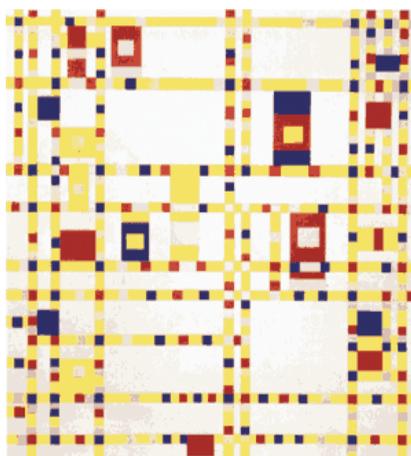


Com a ajuda de amigos, ele se muda para Nova Iorque, onde fica até o fim da vida.

Uma das coisas que mais o impressionou nesta cidade foi a abundante iluminação da cidade, com centenas de letreiros luminosos, criando uma incrível mistura de cores. O fato de Nova Iorque ser a capital mundial do jazz é outro estímulo a Mondrian, grande fã deste estilo musical.

Uma evolução um tanto quanto radical na arte de Mondrian foi promovida nesta nova fase: a retirada da “grade” preta de seus quadros.

O trabalho que é o maior representante desta última fase de Mondrian é “Broadway Boogie Woogie”, influenciado pela cidade e pelo jazz (*boogie woogie*).



Broadway Boogie Woogie, 1942-1943.

Observando a tela, percebemos uma predominância da cor amarela, que pode ser explicada pelo fato de a cidade de Nova Iorque ter um *brilho* característico, por conta, como já foi dito, da sua forte luminosidade. Cada linha é diferente das outras que são compostas por uma permutação das cores e tamanhos dos segmentos em amarelo. Segundo Schapiro (2001), não somos capazes de distinguir, num relance, a sequência que determina a diferença; o número de unidades



em cada faixa completa – entre 30 e 40 – é muito grande para permitir que se leia o todo com clareza. As unidades foram meticulosamente embaralhadas, em toda parte, para que se atingisse o máximo de contingência, ao mesmo tempo que se mantém a semelhança e coerência dos elementos como unidades de figuras oblongas ou quadradas com a mesma largura e como a mesma família de quatro cores. A limitação das unidades aos caminhos paralelos da grade é um meio de instaurar, simultaneamente, ordem e movimento.

Os grandes e pequenos espaços em cinza também denotam a luminosidade que tanto chamou a atenção de Mondrian. Eles lembram a faixa de luz branca que incide sobre a personagem principal de um espetáculo, deixando que a penumbra impere sobre o restante do palco. Esses mesmos espaços são dispostos assimetricamente, provocando o surgimento de algumas “manchas” de concentração das cores primárias.

Os grandes blocos coloridos que aparecem na tela, destacando-se dos demais elementos, podem ser entendidos como as grandes construções de Nova Iorque. Um fato importante que se pode perceber é que esses grandes blocos se localizam, geralmente, onde há concentração das faixas mais finas e, eventualmente, no cruzamento entre elas. Assim, cria-se um grande contraste entre as áreas coloridas e as que estão pintadas de cinza.

Fazendo uma leitura da estrutura bruta da obra e considerando os outros trabalhos neoplasticistas de Mondrian, podemos considerar que as faixas coloridas seriam a *grade* em preto presente nestes outros trabalhos, que divide os espaços a serem preenchidos pela cor. Já os grandes blocos em vermelho, azul e amarelo e os espaços acinzentados seriam, efetivamente, o preenchimento dos espaços criados pela disposição sempre perpendicular das faixas coloridas. Por essa perspectiva, *Broadway Boogie Woogie* preserva a estrutura neoplasticista, embora haja uma troca de valores com relação à função das cores primárias, que agora exercem dois papéis: o de divisão e o de preenchimento.



A influência de Mondrian na arquitetura e na publicidade foi (e é) imensa. Não é difícil detectar o uso da estrutura formal neoplástica em diversos produtos. Como exemplo, pode-se citar a embalagem de produtos da empresa francesa L’Oreal e a rede de restaurantes *fast-food* norte-americana McDonald’s (na decoração externa dos restaurantes).

Não é difícil encontrar propagandas em *outdoors* e revistas que usem a estrutura criada por Mondrian, mesmo que não se utilizem as cores primárias. A forma harmônica de representação de Mondrian é tão amplamente utilizada na propaganda de forma a atrair o público consumidor.

A Escola de Arquitetura Bauhaus pode ser citada como produto da influência do Neoplasticismo na arquitetura moderna.

## **ARTE CONCEITUAL E POVERA: NOVAS TENDÊNCIAS NA ARTE ABSTRATA**

A arte conceitual baseia-se, em primeiro lugar, num trabalho racional, tendo como consequência a execução da obra.

Visto que o que importa na arte conceitual é a ideia por trás da obra, a execução da mesma não precisa ser necessariamente pelas mãos do artista. Ele pode elaborar o projeto de um objeto e deixar a execução para outra pessoa. A invenção torna-se mais importante que a materialização da obra.

O uso de novos meios para representar a arte veio com esse movimento. Foram usadas instalações, performances corporais, meios tecnológicos (vide a obra de Mario Merz, que utilizou largamente objetos com luzes neon).

A arte conceitual, que num primeiro momento esteve associada às referências do Modernismo, passa, num outro momento, a inserir-se no contexto do pós-Modernismo, trazendo a emancipação dos meios artísticos. Adorno reconhece o potencial emancipatório da arte quando esta é feita de forma autônoma, sem se deixar influenciar pela indústria cultural, opondo-se e denunciando a relação de submissão

proposta por esta. Da mesma forma que o homem da sociedade cultural se conformou em contemplar a natureza como algo alheio a seus atos, o indivíduo da sociedade do espetáculo se conformará em contemplar a sociedade como se fosse uma nova natureza na qual não pode intervir. Posto isso, o pós-Modernismo possui as seguintes características construtivas: uma nova superficialidade, suprimindo o fetichismo da mercadoria e abandonando declarações políticas críticas; uma debilitação da historicidade, que leva à perda da possibilidade de experimentar a história de modo ativo; uma nova relação com as tecnologias, diferente da fascinação que haviam sentido as antigas vanguardas.

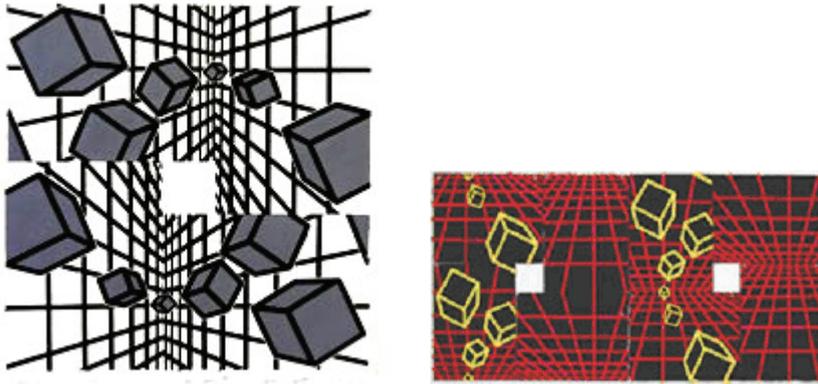
A arte conceitual trabalha com proposições poéticas que, se não forem lidas com maior reflexão, não serão compreendidas. A obra é composta pelas reflexões do artista, que podem ser compreendidas ou não. O espectador não pode mais agir passivamente frente à obra; é necessário que ele reflita também e assim consiga achar o seu significado. A relação artista-obra-observador é puramente mental.

### **Mel Bochner: complexidade**

O uso da palavra é muito frequente na obra de Mel Bochner. Em vários trabalhos ele põe fundos coloridos com mensagens escritas em alemão e/ou inglês, ou simplesmente escolhe letras aleatoriamente e as coloca ao contrário, como se estivessem sendo vistas por um espelho.

Na sua obra cabe destacar a série de quadros intitulados “Genetic Space”.





Genetic Space, 1995.

O quadrado branco no meio de cada quadro ilustrado (havendo dois no segundo quadro) parece ser o ponto onde todas as linhas, que divergem em suas direções, se sobrepõem umas às outras. No primeiro quadro, existem quatro representações diferentes do espaço. O quadrado branco seria o ponto onde essas quatro representações se fundem em uma só. É preciso ver *através* dele.

No segundo, vemos oito concepções (ou divisões) diferentes do espaço. À esquerda, a disposição das linhas faz com que se formem quadriláteros estreitos nas extremidades da tela e, conforme se aproximam do centro, os quadriláteros vão ficando maiores, gradativamente. Ainda no centro há um ponto onde se espelha a parte de cima, o que dá a impressão de haver uma forma arredondada nesta região que se estreita conforme aproxima-se das extremidades.

No lado direito da tela, a disposição das linhas cria a impressão de profundidade, com quadriláteros mais largos nas extremidades que vão se estreitando conforme se aproxima do centro. Novamente há a disposição de dois planos espelhados. Os cubos que estão sobre o espaço tornam-se cada vez menores à medida que se aproximam do centro da tela, no ponto onde há o encontro dos dois planos. Essa dis-



posição dos cubos auxilia na criação da impressão de profundidade, visto que os cubos menores estão mais longe que os maiores.

## **Arte Povera: uma afronta à sociedade de consumo**

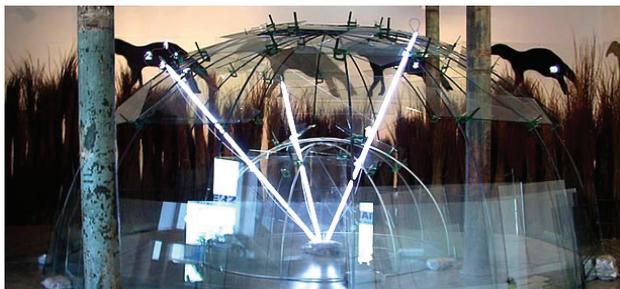
A Arte Povera (do italiano; em português, “pobre”) surgiu na Itália, na década de 1960, num contexto de pós-guerra. Ela incorpora elementos não muito usados na confecção de obras de arte, como plantas e madeira, na tentativa de *empobrecer* a obra.

Ela pode ser vista como uma reação à sociedade tecnológica e de consumo, enfrentando o que era padrão na arte daquela época e criando obras sob a ideia de reaproximação dos valores primários (terra, natureza, energia pura e a própria história do homem).

Uma outra característica marcante deste movimento é o fato de, apesar de estar ocorrendo num momento de forte agitação política, as obras não refletirem uma crítica à política ou à economia, como em outros movimentos.

Os artistas se recusam a produzir objetos de luxo, desvinculando sua arte daquela acadêmica, presente nos museus.

## **Mario Merz (1925-2003)**



Deslocamento da terra e da lua sobre um eixo, 2002.



Nessa obra vemos várias características da arte Povera. O conjunto de três luzes dentro do iglu contrasta com a paisagem externa de plantas secas. O elemento moderno em contato com um elemento ligado à natureza cria um diálogo entre a modernidade e a natureza, os valores primitivos.

Uma característica importante da obra de Mario Merz é o uso da sequência de Fibonacci na disposição dos objetos de uma instalação e também na representação dos próprios números que compõem a série, incorporados de alguma forma à obra, como na figura a seguir.



Sem título, 2002.

## CONCLUSÃO

Posto tudo o que foi visto, é possível perceber que a relação da Matemática com a Arte não é simples. Os artistas renascentistas utilizavam a Matemática sob a forma de teoremas, mais precisamente o da perspectiva, que é aplicado com o objetivo de dispor os elementos na pintura de forma que se assemelhe o máximo possível da realidade.

Essa disposição matemática dos elementos em tela é influenciada pela ideia de que tudo o que está na natureza pode ser resumido em equações matemáticas. Como os artistas renascentistas queriam

expressar em suas obras a visão mais nítida possível da realidade, tornou-se necessário utilizar a Matemática na confecção da obra.

Com o passar do tempo, o uso da Matemática na arte foi evoluindo, passando de somente um acessório que fornece teoremas para retratar a *realidade* para uma forma de raciocinar a obra a ser feita. Uma comparação para elucidar melhor essa ideia pode ser feita entre o Renascimento e o Neoplasticismo. Os artistas renascentistas utilizavam a perspectiva para criar uma imagem que, para o observador, se assemelhava à *realidade* a olho nu. Já no Neoplasticismo Mondrian criava um equilíbrio assimétrico de formas que remetiam a uma realidade interior, sem a ênfase de mostrar a forma como *ela é aos nossos olhos*, mas como ela se encontra na essência do homem.

É interessante fazer uma comparação também entre o Renascimento e a Arte Conceitual. Em ambos utilizou-se a sequência de Fibonacci (que origina a proporção áurea), mas a linguagem utilizada para expressar a obra foi diferente. Isso mostra que o elemento acessório (o teorema) pode ter diversas formas de ser expresso. Cabe ressaltar que o artista renascentista enfatizava muito a necessidade de o artista ser também um homem da ciência; de ele ser o projetor da obra e executor. Na Arte Conceitual, o mais importante é a ideia da obra e a execução pode ser feita por outra pessoa, não necessariamente o artista que a projetou.

Com isso, é possível observar que o processo matemático serve como caminho para se criar uma nova linguagem pictórica. A forma de se aplicar a Matemática na arte não é somente fazendo cálculos de proporções e o raciocínio que esta ciência proporciona favorece a criação de um idioma novo para a expressão.

## REFERÊNCIAS

ALBIZU, E. Arte y filosofía: signos de su actual permutación recíproca. *Revista de Santa Fé*, Argentina, n. 10, p. 27-41, 2002.



AULADELL, V. F. *Arte posmoderno y emancipación*. Disponível em: <<http://www.aparterei.com>>.

BARROS, A. A investigação na produção da obra de arte. *Pesquisa em artes plásticas*. Porto Alegre: UFRGS, Anpap, 1993. p. 51-57.

BERTONASCHI, B. K. *A geometry treasure hunt: uncovering geometry in art, architecture and the world around us*. Askew Elementary School.

BRITO, R. *Neoconcretismo: vértice e ruptura do projeto construtivo brasileiro*. São Paulo: Cosac & Naif, 1999.

CASTRO, J. S. En defensa del cognitivismo en el arte. *Revista de Filosofía*, Valladolid, Espanha, v. 30, n. 1, p. 147-164, 2005.

CASTRO, M. *Mas, afinal, o que é arte conceitual?* Disponível em: <<http://www.artep pratica.com/especiais/page64/page64.html>>.

CHAUÍ, M. *Convite à filosofia*. São Paulo: Ática, 2002. p. 278-286. Cap. 5.

CIVITA, V. *Mestres da pintura: Piero della Francesca*. São Paulo: Abril S.A. Cultural e Industrial, 1978.

D'ARGO, T. El arte, la cosa que piensa. *Revista de Estética*, Espanha, n. 7, p. 81-90.

DOESER, L. *Vida e obra de Leonardo da Vinci*. Tradução: Talita M. Rodrigues do original "The life and works of Da Vinci". Rio de Janeiro: Ediouro, 1995.

DUARTE, R. *Adorno/Horkheimer & a dialética do esclarecimento*. Rio de Janeiro: Jorge Zahar, 2002 (Coleção Filosofia Passo-a-Passo).

ESCOLA POLITÉCNICA DE SAÚDE JOAQUIM VENÂNCIO (Org.). Ensino Médio na Educação Profissional em Saúde – Matemática. *Projeto Político Pedagógico*. Rio de Janeiro: Fiocruz, 2005, p. 188-193. Cap. 3.

FABIANI, L. J. Le riche territoire de l'art povera. *Sociologie et sociétés (les territoires de l'art)*. Paris, v. 34, n. 2, 2002. Disponível em: <<http://www.erudit.org/revue/socsoc/2002/v34/n2/008132ar.html>>.

FREITAS, V. *Adorno & a arte contemporânea*. Rio de Janeiro: Jorge Zahar, 2003 (Coleção Filosofia Passo-a-Passo).



- GAYFORD, M. Entrevista com Richard Smith sobre o quadro de Mondrian "Broadway Boogie Woogie". *Artists on art*, 27.10.2001.
- KLINE, M. Mathematics and painting in the renaissance. *Mathematichs for the Nonmathematician*. New York: Dover Publications, 1967. p. 209-231.
- KRAMER, H. Mondrian & Mysticism: "my long search is over". *The new criterion*, v. 14, n. 1, set. 1995.
- LAHANAS, M. *The golden section and the golden rectangle*. Disponível em: <http://www.mlahanas.de/greeks/goldensection.htm>.
- LÓPEZ, G. L. M. La pintura del siglo XX. *Episteme*. México, n. 5, jul.-set. 2005.
- LOY, J. *The golden rectangle and the golden ratio*. Disponível em: <http://www.jimloy.com/geometry/golden.htm>.
- MASETTI, M. *Boas misturas: a ética da alegria no contexto hospitalar*. São Paulo: Palas Athena, 2003.
- MATOS, M. R. *Perspectiva*. Trabalho de conclusão de curso. UFP: Rio Grande do Sul.
- NASH, J. M. *O cubismo, o futurismo e o construtivismo*. Tradução: Manuel de Seabra. Barcelona: Labor S.A., 1976.
- NAVES, R. *A forma difícil: ensaios sobre arte*. São Paulo: Ática, 1996. p. 179-193.
- OSTROWER, F. P. *Universos da arte*. Rio de Janeiro: Campus, 1989.
- OVERY, P. Revising De Stijl. *Oxford Art Journal*, Oxford, 28 mar. 2005. p. 491-495.
- PAIVA, F. *Perspectiva: ótica, ôntica, simbólica e representação (Ensaio)*. Covilhã, Universidade de Beira Interior, 2001.
- PATOCKA, J. L'art et le temps: la crise de la civilisation rationnelle et le rôle de l'art. In: CONGRESSO MUNDIAL DA INSEA (International Society for Education Through Art). Paris: Presses Pocket/P.O.L., 1992, p. 344-368.



PENNAFORTE, P. S. J.; ROCHA, S. R.; SILVA, F. M.; TAVARES, O. E. *A proporção dos esquemas geométricos na pintura do Renascimento*. Trabalho de conclusão de curso, UFJF, Juiz de Fora, 2002.

PIGNATARI, D. *Semiótica da arte e da arquitetura*. São Paulo: Cultrix, 1981.

PORTUGAL, A. C. Discussão sobre Empirismo e Racionalismo no Problema da Origem do Conhecimento. *Diálogos & Ciência – Revista eletrônica da Faculdade de Tecnologia e Ciências de Feira de Santana*. Bahia, dez. 2002.

PUCCI, A. *Un itinerário matematico-estetico: dalla prospettiva alla geometria proiettiva*. Parma: Universidade de Parma, 1997.

RIBEIRO, C. G. A propósito da relação entre arte e ciência. *Temas de Ensino Médio: trilhas da identidade*. Rio de Janeiro: Escola Politécnica de Saúde Joaquim Venâncio/Fiocruz, 2004. p. 9-21.

ROLO, M. A construção de livro-objetos a partir de temas matemáticos. *Temas de Ensino Médio: trilhas da identidade*. Rio de Janeiro: Escola Politécnica de Saúde Joaquim Venâncio/Fiocruz, 2004. p. 23-33.

SCHAPIRO, M. *Mondrian: a dimensão humana da pintura abstrata*, São Paulo: Cosac & Naify, 2001.

SHARP, J. *Sliceforms: mathematical models for paper sections*. Inglaterra: Tarquin Publications, 2004.

TASCHEN, B. *Wassily Kandinsky: a revolução da pintura*. Tradução: Casa das Línguas. Köln: Druckhaus Cramer GmbH, 1994.

THUILLIER, P. Leonardo da Vinci e o nascimento da ciência moderna. *De Arquimedes a Einstein: a face oculta da invenção científica*. Rio de Janeiro: Jorge Zahar, 2001. p. 90-113.

TZAFESTAS, S. E. *Number series as an expression model*. Disponível em: <<http://www.softlab.ece.ntua.gr/~brensham>>.

VALENGA, L. M. *As fronteiras do desenho*. Dissertação (Mestrado). UFSC, Florianópolis, maio 2001.



VICTORINO, P. *Arte Povera: um desafio à ordem estabelecida*. Disponível em: <[http://www.pitoresco.com.br/art\\_data/arte\\_povera](http://www.pitoresco.com.br/art_data/arte_povera)>.

ZAMBONI, S. O paradigma em arte e ciência. *Pesquisa em artes plásticas*. Porto Alegre: UFRGS, Anpap, 1993. p. 29-39.

