

# A lógica matemática da arte ornamental: uma relação de equivalência a partir da estrutura atômica dos cristais

PANTALEÃO, L. F.; PINHEIRO, O. J.

---

## Resumo:

Fundamentado na conceituação estética entre os conceitos de conteúdo e forma pretende-se estabelecer uma relação de analogia entre ornamentos e cristais. Com o objetivo de construir uma investigação de cunho teórico relacionando a dinâmica que ocorre nos átomos dos cristais aos intervalos simétricos dos padrões ornamentais, procura-se traçar uma linha de raciocínio que vai desde a *Idéia* de Platão e a *poiésis* aristotélica, até a ampliação filosófica de Hegel, que admite a estética como uma ciência da arte integrada num processo metafísico. Inerente a este questionamento propõe-se, em termos de inter-relação entre estética e metafísica, conteúdo como sendo princípio inteligente, energia, e forma como elemento primitivo, matéria, a fim de evidenciar a possibilidade de calcular as mesmas simetrias presentes tanto nas artes ornamentais como na natureza.

Palavras Chave: Cristais; Ornamento; Estética; Conteúdo/Forma; Metafísica.

## Abstract:

*Based in aesthetic relationship between concepts of content and form intends to establish an relationship of analogy between ornaments and crystals. With the objective of building an theoretical investigation of relating the dynamics that happens in the crystals' atoms to the symmetrical intervals of the ornamental patterns, it tries to draw a reasoning line that is going from the 'Idea' of Plato and 'poiésis' of Aristotle, until Hegel's philosophical enlargement, that admits the aesthetics as a science of the art integrated in a metaphysical process. Inherent to this question intends, in interrelation terms between aesthetics and metaphysics, content as being intelligent beginning, energy, and form as primitive element, matter, in order to evidence the possibility to calculate the same present symmetries in the ornamental arts like in the nature.*

*Keywords: Crystals; Ornament; Aesthetic; Content / Form; Metaphysical.*

## A ciência da arte integrada num processo metafísico: natureza, ornamento, estética e evolução

Seguindo o conselho de Gillo Dorfles (1988), qualquer investigação acerca do ornamento deveria partir de uma primeira interrogação: “o ornamento existe na natureza? Os reinos naturais – mineral, vegetal, e animal – são espontaneamente participantes de uma presença ornamental?” (DORFLES, 1988:155).

Para o autor, é impossível ignorar as inúmeras interações e interferências entre natureza e artifício. Logo, entre natureza e arte, muitas formas aparentemente criadas como elementos supérfluos tiveram sua origem em análogas ou idênticas formas naturais e funcionais. Neste sentido, Dorfles questiona: “Se esta interdependência – antes dependência – da arte com a natureza existe, e é constante ao longo do decurso de milênios, como nos admiramos que os objectos criados pelo homem, os artefactos humanos, contenham, e tenham desde sempre contido, elementos que podemos considerar ornamentais, ainda que à partida sejam ‘funcionais’ e de todo necessários à própria constituição da obra arquitectónica, utensílios ou instrumentos de trabalho que sejam?” (Ibidem).

Ernst Gombrich, em *El Sentido de Orden: estudio sobre la psicología de las artes decorativas* (1979), considerada como uma das obras mais completas sobre os motivos decorativos do ponto de vista da psicologia cognitiva, numa espécie de antropologia da percepção, inicia sua reflexão dissertando sobre “Orden y propósito en la naturaleza”. Gombrich propõe uma análise das artes decorativas a partir de elementos simples encontrados na natureza e seus respectivos mecanismos de ação, ao demonstrar como questões relativas à percepção de ordem desempenham um papel fundamental na gama das artes visuais (GOMBRICH, 1980:15-27).

Para Gombrich, as formas e os padrões decorativos, dentre eles o ornamento, atestam o prazer que o homem sente ao exercitar seu “sentido del orden”: uma elementar esperança de regularidade subjacente que, ao *conceber e/ou contemplar* simples configurações, produz nele uma sensação prazerosa, pois lhe permite renunciar mentalmente de suas referências com o mundo natural[1] (*Idem, op. cit.:28*). Em sua concepção: “*Tan profundamente arraigada está nuestra tendencia a contemplar el orden como marca de una mente ordenante, que reaccionamos instintivamente con admiración cada vez que percibimos regularidad en el mundo natural. [...] La breve respuesta a este problema complejo es que en la naturaleza surge el orden cuando las leyes de la física pueden actuar en sistemas aislados y sin mútuos estorbos*” (*Idem, ibidem*).

Por “sentido de ordem”, Gombrich pretende evidenciar que a percepção, o meio pelo qual um organismo acumula experiências e conseqüentemente progresso, não é somente privilégio do homem que dispõe da razão para interpretar a vida por intermédio da visão ou dos demais sentidos, ela está subjacente na natureza, fundamentada na lei do equilíbrio. Em suas palavras: “[...] *es necesario precisar que en los estádios más bajos de la evolución estas capacidades no pueden depender de esa entidad elusiva a la que llamamos consciência. Ni siquiera em el hombre están así emparejadas. Uma de las manifestaciones más elementales de nuestro sentido del orden es nuestro sentido del equilibrio* (GOMBRICH, 1980:16).

Segundo Dorflès, a razão o homem, desde os primeiros milênios, no decurso da história, sempre esteve “obcecado” pelos temas intimamente ligados ao equilíbrio, como simetria, harmonia, modulação, está na “mesma constituição física e psíquica do homem e do universo” (DORFLES, 1988:65-6), conforme evidencia: “*As mesmas ‘leis’ que regulam algumas das mais flagrantes situações fisiológicas, físicas, cosmológicas, etc., respondem a este princípio essencial; mas ao mesmo tempo que se afastam dele infringem-no. É somente penetrando-se nos mistérios da simetria e da ‘especularità [2]’, que a certa altura, nos damos conta de como o próprio prosseguimento do caminho do homem sobre a Terra, o próprio evoluir ou envolver-se na civilização, se baseia num constante conflito – por vezes dialeticamente positivo, outras vezes dramaticamente negativo*” (*Idem, op. cit.:66*).

Friedrich Hegel (1770-1831), ao inquirir sobre a experiência perceptiva, compreende estes constantes conflitos (tensões), isto é, essa constante tendência ao equilíbrio, como as “*duas tendências fundamentais mutuamente contraditórias da natureza e da realidade: a ‘atração’ e a ‘repulsão’*” (FISCHER, 2002:142). O equilíbrio por sua vez, ao lado de outro princípio filosófico universal, a *unidade na diversidade*, fazem alusão às acepções do Belo, mais precisamente no tocante à interação *conteúdo e forma* que, ciclicamente alternando-se, a fim de incessantemente complementarem-se, foram trabalhados dialeticamente na doutrina de Platão, responsável por condensar a experiência do Belo na primeira interpretação filosófica mais completa, o que caracteriza os primórdios da estética.

Para Platão, o verdadeiro conteúdo (Ser) das coisas está nas *essências universais*, somente ele existe verdadeiramente, “*sendo a imutabilidade o sinal distintivo da realidade completa*”. Porém, como tudo no mundo é impermanente, a essência imutável deve existir não nas coisas materiais e passageiras, mas sim no “*mundo inteligível*”. Neste sentido, o cerne do pensamento platônico, segundo a interpretação de Nunes, é que “*o Belo, como valor atribuído às coisas, deriva da beleza universal*”, a qual tem como sua forma essencial a *Idéia* (NUNES, 2009:22-3). Na acepção de Fischer, tal como vista por Platão, a *unidade* está no *conteúdo*, na *idéia*, e a *variedade*, enquanto *forma*, é “*algo primário, original que há de reabsorver a matéria: um princípio ordenador espiritual que reina absoluto sobre a matéria*” (FISCHER, 2002:133).

A matéria, como conceito derivado da forma, recebe na *poésis* aristotélica, um aspecto ainda mais amplo, cuja acepção de densidade metafísica e cosmológica, concebe a natureza como princípio produtivo, antes de tudo, causa formal (NUNES, 2009:20-7). A matéria (*hyle*), a qual nada pode gerar por si mesma, necessita da forma (*morphe*) que, para Aristóteles, não é essência universal, mas princípio ativo preexistente, ainda indeterminado, em estado de mera potência. “*A origem do universo, cosmos, que é conjunto ordenado de seres, cada qual com sua essência ou, o que é o mesmo, com a sua forma definida, deve-se a um ato poético*”. (*Idem, op. cit:20*). Para Aristóteles, a natureza é uma espécie de “*arte da inteligência divina e a arte, o prolongamento da Natureza na atividade humana*”, que, por meio da manipulação da matéria, concebe à sua maneira, objetos que “*assemelham-se a seres vivos, orgânicos, dotados de alma*” (*Idem, op. cit:28*).

A *idéia* concebe o *conteúdo* que é refletido e se reflete na *forma*, por meio da sua atuação sobre a *matéria*. Esta por sua vez, é a responsável por sensibilizar os sentidos, um *médium* de via dupla entre o físico e o psíquico: a matéria como elemento primitivo, e a *idéia* (espírito/essência) como princípio inteligente. Foi aprofundando e esclarecendo tal raciocínio que Hegel, a partir da ampliação filosófica acerca do conceito do Belo, admitiu a estética como, de fato, uma ciência da arte integrada num processo metafísico, conferindo-lhe o postulado de ciência autônoma. Na concepção de Nunes, “*síntese de vinte e cinco séculos de tradição filosófica, uma das fontes do pensamento contemporâneo*”. (NUNES, 2009:63).

A arte ornamental ou decorativa pode ser considerada como a primeira manifestação “*consciente*” do homem, visando essencialmente à produção do Belo no sentido de experiência estética. Gombrich afirma que a percepção de ordem é o primeiro passo para a percepção do significado[3]. O primeiro “*nos permite localizar un estímulo en espacio y tiempo, el segundo responde al mismo en interés de nuestra supervivencia*” (GOMBRICH, 1980:189). A percepção instintiva da ordem, “*el elemento de condicionamiento y capacidad al que hemos visto influenciar la lectura de todas las formas complejas, puede determinar también nuestra reacción ante motivos representativos*” (*Idem, op. cit:191*). Neste sentido, prossegue Gombrich categorizando o reconhecimento como um “*dom*” e a atenção do olhar, uma “*necessidade*”. “*Por tanto, contemplar un objeto no es lo mismo que explorar nuestro entorno en busca de orden*” (*Idem, op. cit:189*), contemplação pressupõe reflexão. Contemplar refletindo, objetiva apreender, assimilar algo mentalmente, entender ou compreender, em suma, adquirir conhecimento.

Baseado neste princípio, Gombrich afirma que os motivos decorativos ou ornamentais. são um testemunho do prazer que o homem experimenta ao concebê-los e/ou contemplá-los, pois o prazer está subentendido no desejo imanente de progresso, que, através da percepção, acumula aprendizado constantemente. Por esta razão, pode ser considerado equivalente a um instrumento filosófico, capaz de produzir uma “*lógica del descubrimiento científico*” (GOMBRICH, 1980:25).

## Estrutura, matéria e energia: conteúdo e forma na natureza

“*Os ornamentos estão para a arte assim como os cristais estão para a natureza*” (FISCHER, 2002:140).

Partindo da hipótese de que é a forma, subjugada às imposições da dinâmica, que dita as leis a toda natureza, os ornamentos, por se tratar de uma forma específica, tornam-se passíveis de serem analisados segundo o reflexo de suas características no contexto onde são encontrados, sejam eles dependentes, independentes ou condicionados à natureza em relação à atividade do homem.

Com sua reflexão fundamentada na lógica matemática, Ernst Fischer, na obra intitulada *A necessidade da arte* (1963), estabelece uma interessante relação de analogia entre ornamentos e cristais. Ao constatar que os ornamentos “*constituem uma forma de arte na qual somente os vetores – intervalos da mesma espécie – são empregados*”, observa que, através da matemática, é possível calcular as mesmas simetrias presentes, tanto nas artes ornamentais, como na natureza. Baseado na interação conteúdo (energia) e forma (matéria estruturada), constrói uma investigação de cunho teórico, relacionando a dinâmica que ocorre nos átomos dos cristais, aos

intervalos simétricos ornamentais, devido a ambos possuírem “a natureza matemática de vetores”, portanto, passíveis de serem calculados por “números naturais” (FISCHER, 2002:140-1).

Fischer, ao indagar sobre o impulso que levou os seres humanos a aplicar vetores nas artes ornamentais, acredita que tal impulso proveio da observação, mais precisamente da observação da terra, que, para ele, “é a mãe da Geometria”. Em perfeito espírito de concordância com o raciocínio de Gombrich sobre o “sentido de ordem”, Fischer julga que tal impulso provém do “prazer que os seres humanos obtêm com a ordem” em relação direta “com a observação”. No entanto, deixa claro que “esta tendência para achar ‘belas’ as coisas ordenadas, possui causas mais profundas” (*Idem, op. cit.:141*), ao destacar: “Os cristais – tal como ocorre com os ornamentos – parecem-nos “belos”; e, quanto mais simetria possuem, tanto mais beleza vemos neles. O acréscimo de beleza, proporcional ao acréscimo de simetria, corresponde a uma tendência natural dos cristais para realizarem o mais elevado grau de simetria” (*Ibidem*).

É consenso entre historiadores que a ornamentação no sentido de expressão artística desenvolveu-se no Ocidente, primeiramente entre os egípcios[4], os quais também foram originais criadores no campo da matemática. Segundo Fischer: “A arte ornamental do antigo Egito era claramente uma espécie de Matemática em termos gráficos. Ela precedeu os números, tal como a Matemática precedeu as letras. Poder-se-ia dizer que ela aparecia como a corporificação da Matemática na arte. A Matemática veio a calcular as mesmas possíveis simetrias para a arte ornamental como para os cristais” (FISCHER, 2002:140-1).

Os cristais são considerados possuidores da mais perfeita forma dentre toda natureza inorgânica. “Sua transparência é um dos mais belos exemplos da união dos contrários: o cristal, se bem que material, permite que se veja através dele, como se material não fora. Representa, assim, o plano intermediário entre o visível e o invisível” (SERVIER, 1964, *apud*, CHEVALIER, 2009:303).

Conforme salienta Fischer, olhando para essas formações “maravilhosamente ordenadas, transparentemente radiantes”, contemplando sua “fascinante regularidade”, admirando sua “austera beleza, pode-se chegar a crer que neles a matéria inorgânica como que se tornou espiritual, alcançando a perfeição sem falhas” (*Idem, op. cit.:135*). Segundo o autor, “em ambos os casos – cristais e ornamentos – a regularidade é produzida por vetores. Na natureza, os vetores são expressão de relações naturais entre os átomos” (*Idem, op. cit.:141*).

Partindo deste princípio, em conformidade as constatações de Rudolf Arnheim em *Arte e percepção visual: uma psicologia da visão criadora* (1980), baseadas nas leis da termodinâmica (vide: Arnheim, 2008:27-8), a beleza resultante da regularidade e simetria nada mais é que “uma tendência objetiva para o máximo de equilíbrio e para a conservação de energia” (*Idem, op. cit.:142*). Neste sentido, Fischer exemplifica nos cristais: “Quanto mais simétrico é um cristal, tanto mais se conserva a sua energia e tanto mais firme é o seu equilíbrio, quer dizer a sua estrutura. O que chamamos de simetria nada mais é, pois, do que a expressão de condições de energia mais ou menos estáveis” (FISCHER, 2002:142).

Conforme exposto anteriormente, Fischer complementa: o que “Hegel chama de ‘repulsão’, é a tendência das partículas materiais para escaparem para o infinito em constante velocidade”. E por “atração”, entende a “tendência para a associação, para a unificação, para a formação de grupos e para a aglomeração de energia” (*Ibidem*). Nestes termos, em concordância com recentes descobertas da física quântica, Fischer define o que se deve entender por realidade: “Sem a infinita contradição dessas duas tendências e sem a constante superação de tal contradição por estados de relativo equilíbrio alcançados pela matéria e pela energia, não haveria realidade. Pois a realidade é exatamente isso: um estado de tensão a todo instante interrompido entre o ser e o não-ser, um estado no qual tanto o ser como o não-ser são irrealis e só é real a constante interação entre ambos, o devir deles” (FISCHER, 2002:143).

Nos cristais, a relação dialética entre conteúdo e forma pode ser observada com precisão, pois aparece extremamente clara na estrutura da matéria sólida, ordenada. A partir de então, entende-se por forma, “o relativo estado de equilíbrio de uma determinada organização, numa determinada disposição da matéria. É a expressão da tendência fundamental conservadora, da estabilização temporária de condições materiais”. E por conteúdo,

entende-se a incessante energia transformadora, “às vezes imperceptivelmente, às vezes em ação violenta. O conteúdo entra em conflito com a forma, e cria novas formas nas quais o conteúdo transformado encontra, por sua vez, nova e temporária expressão estável” (Idem, *ibidem*).

Neste sentido, pode-se dizer que a forma é a expressão de um estado de equilíbrio em determinado momento, isto é, matéria formada, ordenada: estrutura. Enquanto o conteúdo caracteriza-se justamente pela impermanência constante, movimento e transformação, em outras palavras, energia de precipitação.

Desde as especulações cosmológicas de Platão acerca dos componentes fundamentais do mundo, testemunha-se que a matéria, capaz de impressionar os sentidos por apresentar as características de extensão, ponderabilidade e impenetrabilidade, não passa de organização mais simples de um mesmo e único elemento primitivo, ainda menor e mais abstrato que as partículas subatômicas.

Na acepção de Gombrich, “*un patrón de sólidos semejantes a átomos, estrechamente unidos, y cada uno de los cuatro elementos corresponde a uno de los cinco cuerpos regulares[5]*”, os quais, “*dios compuso el cubo para la tierra, el tetraedro o la pirâmide para el fuego, el octaedro para el aire y el icosaedro para el agua, dejando el último, el dodecaedro, para el universo en su decoración de este*” (GOMBRICH, 1980:101).

**Figura 1 - Os Cinco Sólidos de Platão. Fonte: <http://cmup.fc.up.pt/cmup/pick/Manhas/PoliedrosPlatao2.jpg>**

Prosseguindo com o raciocínio de Fischer, destaca-se o exemplo do cristal considerado o mais perfeito entre todos: o diamante, “essa radiante apoteose de carbono”, visto que, nas palavras do autor, o carbono é o mais “estranho e versátil de todos os elementos” (FISCHER, 2002, p. 136).

## Diamante: harmonia perfeita de conteúdo e forma, a transcendência da matéria

Diamante tem sua origem no termo grego *daman*, domar, vencer (LAROUSSE, 1998:1889), o que, em concordância com a acepção metafísica, pode ser entendido como a forma cuja matéria foi completamente “domada” pelo conteúdo. A “*estrutura do diamante, na qual cada carbono é tetraedricamente envolvido por quatro átomos adjuntos, corresponde exatamente à estrutura do carbono com seus quatro elétrons*”. Em outras palavras, é como se a forma houvesse transcendido a matéria, podendo “*ser encarado como uma molécula que, em princípio, é infinita, ou, de modo converso, a molécula pode ser encarada como um cristal*” (FISCHER, 2002:136).

Segundo a visão de alguns escolásticos modernos, os cristais são “*a corporificação da Matemática*”, já que “*a estrutura do átomo para o cristal é imaterial*”, o que denota um princípio ordenador metafísico (formativo), pois “*a simetria não é devida às propriedades dos átomos de que se compõe o cristal e sim a uma rede estrutural imaterial, metafisicamente cristalina, e que esta rede se acha acima da substância*” (FISCHER, 2002:135).

Uma propriedade comum da matéria é a faculdade de refletir a luz. Quando um corpo é iluminado por uma fonte de luz, por exemplo, o sol, “*pode difundir do mesmo modo todas as radiações*”, neste caso sua superfície aparece “*branca*”. Como também pode absorver algumas e difundir outras, tornando a aparência de sua superfície “*colorida*”, podendo ainda, absorver a totalidade das radiações, o que torna sua superfície “*negra*”. Tal fenômeno acontece devido à interação das ondas luminosas frente às reações aos elétrons da substância (LAROUSSE, 1998:1614).

**Figura 2 - Reflexão da Luz através de um Diamante; Fotografia Diogo Viegas. Fonte: [http://br.olhares.com/diamante\\_or\\_not\\_foto1773371.html](http://br.olhares.com/diamante_or_not_foto1773371.html)**

Nos cristais, com maior intensidade no diamante, por se tratar de uma constituição estrutural atômica perfeitamente ordenada, acontece o que a física denomina de “*reflexão vítrea*”. Produzida na fronteira entre dois meios dielétricos[6], tal fenômeno consiste na emissão de uma luz extremamente vívida, o que caracteriza o brilho

do cristal, pois, quando o primeiro meio dielétrico possui um índice de refração superior ao do segundo, acima do qual não há mais luz a ser transmitida, acontece o que os físicos chamam de “*reflexão total*” (*Idem, op. cit:4957*).

A intensidade da luz refletida pelos corpos materiais está na razão do grau de perfeição da organização de sua estrutura atômica. O diamante, “*por causa dos elevados valores do índice de refração e do poder dispersivo desse corpo*”, quando lapidado, “*oferece belos efeitos de luz (do lat. fogos)*” (*Idem, op. cit:1889*). A partir desta constatação, é lícito supor que o fogo, como elemento puro encontrado na natureza, deve apresentar a forma elementar de sua estrutura molecular em estado de máxima perfeição (harmonia). Nele, a organização estrutural atômica de seus elementos constitutivos, atingiram o ápice da organização, visto que, dentre os elementos conhecidos, é detentor da forma mais etérea e autônoma, capaz por si só, de produzir luz.

Tal constatação já era defendida por Plotino[7] em seus discursos sobre a beleza das coisas, como forma proveniente da *Idéia*: “*La hermosura simple del color provine de una forma y de la presencia de una luz incorpórea (ejemplar e idea), que domina la obscuridad de la matéria. Por eso – excepción única entre todos los cuerpos – el fuego es bello en si mismo, por ser el que detenta el rango de idea entre los otros elementos. Él em efecto, está situado en un plano superior; es el más ligero de todos los cuerpos, por ser el más cercano a lo incorpóreo; está aislado y no recibe em si a los otros elementos, mientras que los otros lo acogen a él, porque los otros se puedan calentar, pero él no se puede enfriar; y él posee primitivamente el color, mientras que los otros reciben de él la idea de color. El fuego resplandece y brilla porque es idea, y lo que le es inferior, cuando su luminosidad no lo hace perceptible, deja de ser hermoso porque no participa absolutamente de la idea de color*” (PLOTINO, 1950:84).

A partir destes exemplos, fica claro como a disposição dos átomos é responsável pela configuração da forma. Mas cabe salientar que a chamada “*rede espacial*”, como é definida pelos metafísicos, “*não passa de um termo para designar determinadas relações específicas no espaço entre determinados átomos*” (FISCHER, 2002:136). Segundo Fischer: “*a disposição regular dos átomos é inteiramente determinada pelas propriedades deles. Qualquer alteração na substância se reflete imediatamente em uma alteração na estrutura espacial*” (*Idem, ibidem*).

Para estar em conformidade com a definição de realidade, a rede espacial ou, na terminologia de Fischer, “*o complexo ordenado de átomos associados*”, nunca pode ser admitido como estático ou inerte. De volta à exemplificação nos cristais, segundo “*um mínimo de vagar pelas descobertas da moderna cristalografia*”, Fischer ressalta: “[...] *os átomos no cristal não se acham absolutamente em repouso, imóveis, e sim em um estado de movimento, de oscilação. Cada estado de movimento possui a sua correspondente temperatura. Quanto mais elevada for a temperatura, tanto maior será o movimento e mais distanciados ficarão os átomos no espaço do cristal. A expansão da estrutura do cristal significa uma expansão de todo o sistema cristalino*” (FISCHER, 2002:137).

Ao constatar que, “*dependendo da estrutura do cristal, a expansão se realiza em diferentes direções e em diversas extensões*”, resultando formas diferentes e imprevisíveis que, em determinado momento (ponto de fusão ou ponto de mudança), “*a quantidade se transforma em qualidade, e a estrutura cristalina se modifica ou entra em colapso como um todo*”, Fischer indaga sobre “*que espécie de princípio ordenador metafísico, predeterminado*”, seria este, “*que se modifica juntamente com as propriedades da matéria*”, que não impõe condições e que “*é, ele mesmo, governado pelas condições materiais?*” (*Idem, ibidem*).

Em determinadas circunstâncias, a matéria passa de “*um estado de desordem para um estado de ordem ou vice-versa*”. Sob certas condições, “*o átomos mudam a sua organização, a ordem reinante entre eles*”. Tais mudanças, “*preparadas por um processo gradual, ocorrem de modo instantâneo*”: como um salto quântico (ao acaso, aparente), o que denota a atuação de uma espécie de *princípio inteligente*, exercendo sua vontade sobre a composição estrutural dos átomos, fazendo com que as “*partículas de matéria*”, passem, “*de repente, de um estado caótico para um estado ordenado*” (*Ibidem*).

Prosseguindo com a explicação de Fischer, verifica-se, a título de exemplo, como acontece a cristalização dos líquidos, mais especificamente no caso da água: “*De modo parecido, no caso da água, a baixa densidade sugere que há certas energias se opondo ao máximo de densidade da compressão molecular (traço característico dos líquidos). Observações feitas com raios mostraram que na água existe uma tendência para a disposição tetraédrica das moléculas, à semelhança dos átomos de silício no quartzo. Quando, porém, a água se transforma em gelo, isto é, num cristal permanente, seus átomos se dispõem de acordo com um princípio estrutural completamente diverso*” (FISCHER, 2002:137-8).

**Figura 3 - Formações cristalinas da água; ampliação microscópica de partículas de gelo** Fonte: <http://blogs.jovempan.uol.com.br/panelachic/wp-content/uploads/2010/01/flocos-de-nece.jpg>

Mas, se a disposição regular dos átomos é determinada por suas propriedades naturais, que propriedades são essas que capacitam os átomos a tomarem posições ordenadas sob determinadas condições?

Segundo a interpretação de Fischer, são suas “*exigências de espaço*”, seu raio de ação. O “*raio de ação não é constante, essas exigências não são as mesmas para quaisquer que sejam as circunstâncias*”. Como uma espécie de inteligência adaptativa, “*mudam quando as circunstâncias mudam e obedecem à lei dialética da interação*”. A energia, isto é, “*a carga elétrica do átomo desempenha um importante papel*”: é responsável por gerenciar o chamado “*coeficiente de coordenação*” (*Idem, op. cit.:138*).

O coeficiente de coordenação “*expressa o número de átomos adjacentes ou íons equidistantes de um átomo. Tal número pode variar de 1 a 12*”. Não se conhece “*caso algum onde um átomo seja circundado por mais de doze átomos adjacentes*”; portanto, o coeficiente de coordenação 12 - como é o caso do carbono - “*expressa o máximo de ‘densidade atômica’*. Quanto mais elevado o coeficiente de coordenação, tanto maior é o raio de ação do átomo” (*Idem, ibidem*), em outras palavras: “[...] *quanto maior for o número de átomos adjacentes, tanto mais energia será necessária para afastá-lo. O coeficiente de coordenação possui um efeito decisivo sobre a estrutura cristalina. Desse modo, chegamos à conclusão de que o cristal é formado por uma rede espacial anterior à matéria ou por um princípio espiritual, mas pelas propriedades e interações de seus átomos*” (FISCHER, 2002:138-9).

A partir da própria terminologia utilizada por Fischer, deduzir a pré-existência de uma formação anterior à matéria é o mesmo que admitir a existência de um princípio espiritual metafísico. Isto é, de um *conteúdo* que atua sobre a *matéria* em prol da *unidade*, tanto da *forma*, quanto deste próprio *conteúdo*. Sob este ponto de vista, pode-se dizer que a matéria é o agente: o meio com o auxílio do qual e sobre o qual atua o espírito. Tal suposição remonta às mesmas considerações de Plotino sobre o fogo como elemento material que atingiu o estado de pureza, cuja formação estrutural tetraédrica dos átomos alcançou o ápice da perfeição, devido às condições de seu espírito (conteúdo) formador, cujas primeiras bases encontram-se nas especulações cosmológicas de Platão e Pitágoras.

A partir deste contexto, fundamentam-se as bases para o que resta a ser discutido explicitamente sobre a simetria dos cristais. Simetria esta, cuja presença assemelha-se, em razão direta, às manifestações ornamentais da natureza, que, por consequência, se refletem na obra do homem.

**Interação estético-metafísica. Conteúdo: *princípio inteligente*. Forma: *elemento primitivo***

Sem adentrar na questão sobre todas as possíveis simetrias existentes no mundo dos cristais, Fischer assinala que “*toda substância se cristaliza em uma particular espécie de simetria e que, ao todo, existem trinta e duas dessas espécies*” (FISCHER, 2002:139). O que é surpreendente, para Fischer, é o fato que o homem, mesmo sem o conhecimento sobre as leis que regem o mundo dos cristais, conseguiu descobrir todas as simetrias da natureza e assim, utilizá-las na arte ornamental (*Idem, op. cit.:141*).

Para autor, “*o simples fato*” de que existe um número estrito de simetrias sugere que a simetria de um cristal se ache “*intimamente ligada à sua estrutura atômica*”. O que justifica o ponto de vista metafísico, segundo o qual, “*ao lidar com os cristais*”, lidamos, de fato, com a “*corporificação da Matemática*” (Idem, op. cit.:139), pois, ao levantar a hipótese sobre um mundo sem leis regulares ou sem um sistema de interações definido, admite: “*É verdade que uma racionalidade de números regulares governa o mundo dos cristais, que os átomos da mesma espécie são sempre encontrados em idênticos intervalos, que somente certas simetrias são possíveis, que todas as simetrias podem expressar-se por simples fórmulas numéricas*” (FISCHER, 2002:139).

A partir de tal constatação, conclui que “*toda existência é ‘eo ipso’ uma existência específica, isto é, um sistema de específicas interações*”. Um determinado arranjo dos átomos “*só pode existir porque cada átomo requer um determinado espaço ou possui um determinado raio de ação, o qual depende da sua energia potencial*” (Idem, op. cit.:139-40).

Neste sentido, confirma-se que energia tem importância capital em relação à existência, logo, à realidade. Mesmo nos seres mais simples, como os inorgânicos, caso dos cristais (minerais), ela se faz presente nas mais ínfimas estruturas da matéria, como princípio indispensável à sustentação da realidade em constante processo metamorfofísico, encontrando na matemática o meio de fazer-se inteligível ao homem; nas palavras de Fischer: “*A existência de uma disposição específica dos átomos implica que os átomos formem grupos situados a determinado equilíbrio de atração e repulsão, e implica que tais intervalos possuam a natureza matemática de vetores e possam, portanto, expressar-se em números naturais. Não é a natureza que se subordina às leis dos vetores matemáticos e sim, ao contrário, são os vetores que exprimem relações naturais. O que chamamos simetria é precisamente isso: uma série de intervalos regulares, isto é, determinadas relações específicas entre determinados átomos*” (FISCHER, 2002:140).

Segundo as exigências de um *elemento primitivo* (matéria/forma) sob a ação de um *princípio inteligente* (energia/conteúdo/espírito), muito antes da matemática calcular as simetrias, havia a Natureza que produzia tais simetrias. Inspirado nesta simples observação, Gillo Dorfles questiona: “*Visto que, já a natureza alberga um caráter ornamental; que até as pedras estão providas dele, posta, portanto, esta ubiqüitária presença do ornamento na natureza, como seria possível censurar a sua presença na obra do homem, quanto mais naquela com finalidade artística?*” (DORFLES, 1988:157).

Doravante, cabe ao(s) leitor(es) responder(em)...

## Notas

[1] Sobre renunciar mentalmente as referências com o mundo natural, deve-se entender algo equivalente ao ato da contemplação no sentido de introspecção. A concentração (atenção) é direcionada para um único ponto, uma espécie de interiorização focada a um assunto restrito. Conforme se procura demonstrar na seqüência, semelhante processo pode ser evidenciado como uma analogia ao procedimento filosófico.

[2] O termo *especularità* refere-se à condição das imagens quando refletidas por espelhos, contrapondo-se aos próprios objetos refletidos.

[3] *Sentido de orden* e *sentido del significado* em Gombrich (1980), podem ser entendidos como uma ampliação teórica aos equivalentes *impulso ornamental* e *impulso mimético* de Riegl (RIEGL, 1980:9-10). No tocante à percepção, ambos podem ser entendidos como uma derivação estrita dos conceitos gerais da filosofia Antiga: *poiésis* e *mimese*.

[4] Vide: RIEGL, Aloïs., 1980; JONES, Owen., 2006, *et al.*

[5] Por corpos regulares, faz-se referência aos sólidos platônicos, também conhecidos como corpos cósmicos, sólidos pitagóricos, sólidos perfeitos ou poliedros de Platão, mais precisamente, como poliedros regulares convexos. São corpos geométricos caracterizados por poliedros convexos cujas faces são polígonos regulares iguais e em cujos vértices se unem ao mesmo número de faces. Recebem estes nomes por seus primeiros estudos serem atribuídos ao filósofo grego.

[6] Meio ou substância que possui elétrons livres, incapaz de conduzir uma corrente elétrica. O vácuo é considerado um dielétrico (Vide: LAROUSSE, 1998:1901).

[7] Plotino, filósofo grego (Licópolis, Egito, c. 205 – Campônio, Itália, c. 270). Principal representante do neoplatonismo, durante 11 anos foi discípulo de Amônio Sacas, em Alexandria. Estabeleceu-se definitivamente em Roma (245) onde fundou sua escola e ensinou até o fim da vida, deixando 54 tratados editados por Porfírio, seu principal discípulo e biógrafo. Sua filosofia, mais que uma síntese renovadora do platonismo, é uma recapitulação original de grande parte da filosofia grega, com a qual procurou conciliar ingredientes místicos. (Vide: LAROUSSE, 1998, vol. 19:4654). Por conceder uma importância metafísica e espiritual à arte, exerceu profunda influência nos primeiros pensadores cristãos, mas após a unificação do cristianismo e a afirmação dos dogmas católicos, suas idéias foram postas de lado, pois os doutores da igreja deveriam estar propensos a considerar a arte como objeto mundano, estranho à índole das questões religiosas que os preocupavam, quando não, indigna de conhecimento, porque contrária ao ascetismo evangélico e suas vinculações perante a matéria e a sensibilidade, viam a arte como infensa ao mundo e suas pompas, à carne e suas solicitações sensíveis (Vide: NUNES, 2009, p. 9; 30-3).

## Referências bibliográficas

- ARNHEIM, Rudolf. **Arte e percepção visual: uma psicologia da visão criadora** (nova versão). São Paulo: Cengage Learning, 2008.
- CHEVALIER, Jean; GHEERBRANT, Alain. **Dicionário de símbolos: (mitos, sonhos, costumes, gestos, formas, figuras, cores, números)** (24<sup>o</sup> ed.). Rio de Janeiro: José Olympio, 2009
- DORFLES, Gillo. **Elogio da desarmonia**. São Paulo: Martins Fontes, 1988. (original: 1986)
- \_\_\_\_\_. **O dever das artes** (3<sup>a</sup> ed.). Lisboa: Publicações Dom Quixote, 1988. (original: 1959)
- FISCHER, Ernst. **A necessidade da arte** (9<sup>a</sup> ed.). Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2002. (original 1963)
- GOMBRICH, Ernst Hans. **El sentido de orden: estudio sobre la psicología de las artes decorativas**. Barcelona: Editorial Gustavo Gili, S. A. 1980.
- JONES, Owen. **The grammar of ornament**. Slovaquia: L’Aventurine, 2006. (original 1856).
- LAROUSSE, Cultural. **Grande Enciclopédia Larousse Cultural**. São Paulo: Nova Cultural, 1998.
- NUNES, Benedito. **Introdução à filosofia da arte** (5<sup>a</sup> ed., 7<sup>a</sup> impressão). São Paulo: Editora Ática, 2009. (1<sup>a</sup> publicação: Coleção Buriti, 1966).
- PLOTINO, **El alma, la belleza y la contemplación**, seleccion de las Eneadas. Buenos Aires: Espasa-Calpe, 1950.
- RIEGL, Aloïs. **Problemas de estilo: fundamentos para una historia de la ornamentación**. Barcelona: Editorial Gustavo Gili, 1980. (1<sup>a</sup> ed., Berlim, 1893).