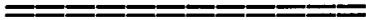


A

TOTALIDADE

BIOLÓGICA



(O Desenvolvimento Harmonioso)

(Segunda Edição)

Armando Oscar Cavanha

1996

Bachelard:

Ficará claro que não se poderá destacar o “*simples*” senão após um estudo aprofundado do “*complexo*”. Não confundir o “*simples*” com o “*simplificado*”.

Hans Bernard:

Discernir entre diferenças é conhecimento. Diferenciar entre semelhanças é sabedoria.

Alexis Carrel:

Sob o ponto de vista filosófico os “*homens*” podem ser considerados iguais; o mesmo não ocorre sob o ponto de vista científico, onde cada um é um.

Cavanha:

Perscrutar a “*vida*” é como observar num caleidoscópio: os mesmos elementos mas, a cada movimento, uma imagem diferente.

Will Durant:

A biologia está hoje parada, de tanto lidar com a morte em vez de lidar com vida: com espécimens preservados em álcool, com borboletas não em vôo mas espetadas em alfinetes, com caçadas vindas dos necrotérios para estudos post-mortem, com “preparações” de tecidos em lâminas de microscópio. Goethe o previu há cem anos e obrigou o diabo a dizer: “Quem quer estudar e retratar uma criatura viva começa eliminando o espírito que a anima. Feito o que, conserva na mão os pedaços para ir nomeando e classificando. Mas, ha!

.2.

o espírito que os ligava já se evaporou. A este processo a química se compraz de chamar *naturae encheiresis*, e procedendo assim torna-se motivo de riso.

? : Oh! quão pequena parece a diferença entre o *sim* e o *não*.

*

A ordem das partes (a estrutura ou construção articulada) é o que faz com que a totalidade seja distinta da soma e da aglomeração, nas quais a posição e a ordem das partes podem variar.

*

O protótipo da totalidade é, para nós, o organismo.

Nele os elementos parciais possuem um sentido tal da unidade da totalidade, que sem relação a esta totalidade, as partes orgânicas (p. ex. a mão) não podem sequer ser definidas: *uma mão separada deixa de ser uma mão; será antes de tudo uma peça anatômica ou uma peça cirúrgica.*

*

Entre os axiomas relativos à *totalidade* podem ser referidos os seguintes:

1. *A totalidade* é mais do que as partes, ou seja, a soma destas não constitui ainda uma *totalidade*; requer-se, além disso, a ordem e a articulação das partes.

2. *A totalidade* é anterior as partes (**Aristóteles**). As partes só vêm à existência num todo. P. ex.: os órgãos de um organismo.

*

Em suma, na *totalidade biológica*, (de um ser individual ou indivíduo) as partes não precedem a totalidade.

.5.

Mas esta totalidade em matéria de funcionalidade chega a comprovações desconcertantes, como esta extraída de **La Fontaine**: a admiração que pode causar uma boca soprando para aquecer os dedos no inverno e ao mesmo tempo soprando para resfriar a sopa quente,

tão só modificando em
aparência a forma exterior dos lábios.

*

O primeiro momento da existência individual (uma *totalidade biológica*) está determinado com toda a evidência = é o óvulo fecundado, uma célula.

Desta deriva a pessoa em sua inteireza, assim que tudo o que possamos encontrar depois no soma do indivíduo, por força há de provir do único que existiu naquele começo: uma célula.

A célula (que poderíamos chamar de átomo organismal) é a última unidade vital acessível ao nosso estudo (**Grundmann**).

*

Aristóteles:

todas as partes são interdependentes e coordenam sua atividade.

Lamarck:

o fundamental no organismo, é a dinâmica e não por certo a anatomia, acrescentando que a dinâmica decidirá a forma.

Pi Suñer:

um puro critério morfológico será sempre um critério cadavérico, enquanto um critério fisiológico será vital.

Rabaud:

cada parte é um efeito do conjunto de igual maneira que o conjunto é um efeito das partes.

Durken:

o organismo é desde o princípio uma totalidade e o será sempre apesar da divisão em partes distintas.

Letamendi:

o corpo é um só órgão e a vida uma só função.

Pi Suñer:

tudo é influído por tudo, constituindo assim o indivíduo uma perfeita unidade biológica da qual não é lícito esquecer as propriedades totais; qualidades referíveis ao conjunto e não a umas partes. As partes não se limitam a atuar segundo um ser, como partes isoladas, senão segundo seu ofício no todo, tanto no organismo adulto como no embrião, influindo-se mutuamente e constituindo o indivíduo total.

Pi Suñer:

cada substância aparece precisamente no momento em que se faz necessária e cada excitação se faz quando chega a sua hora, regulando a aparição de um órgão ou a desapareção de outro e sempre no momento oportuno. Tudo no organismo, diz-se, se realiza em ordem quando convenha e com intensidade precisa,

dentro do cosmos de componentes materiais e energéticos que é o organismo em evolução durante a vida. Tudo isto implica uma unidade que se estende no espaço, que é o organismo em evolução durante a vida. Tudo isto implica uma unidade que se estende no espaço, que é o corpo e se prolonga no tempo, que é a vida.

Alexis Carrel:

o corpo é uma heterogeneidade anatômica e uma homogeneidade fisiológica. Heterogeneidade cercada por limites anatômicos e homogeneidade fisiológica que supera esses limites.

Gegenbauer:

o organismo é necessariamente um todo individual que depende de suas partes como cada uma delas manda nas outras.

*

Segundo a “escola holista” (Smuts, 1927; Haldane, 1931; Driesch, 1936), a atitude analítica, qualificada “reducionista” para sempre seria estéril, como pretendendo reduzir pura e simplesmente as propriedades de uma organização complexa à “soma” das de suas partes (Monod).

*

Os problemas do desenvolvimento da *totalidade biológica*:
- os problemas da mecânica = ainda apresentam profundos enigmas para a biologia;

- os problemas químicos = ainda estamos muito longe de saber analisar a ontogênese das estruturas macroscópicas em termos de interações microscópicas (**Monod**).

*

Componentes da *totalidade biológica* (Durand e Favard):

(1) - **Componente estrutural:** As células não têm uma estrutura homogênea, mas são constituídas de diversos elementos;

:- apesar de suas diferenças de origem, tamanho e forma, veremos que as partes que compõem as células são idênticas, pois na sua diversidade infinita de organização, as células não são no fundo, senão variações sobre um mesmo tema, como as casas que os arquitetos constroem a partir de materiais idênticos: - **a profunda unidade de estrutura dos seres vivos.**

a. Órgão e função são uma mesma e única coisa, cujo desenvolvimento deverá se realizar de forma harmoniosa.

b. Cada órgão constitui dentro de sua esfera um total; motivo pelo qual representa neste aspecto uma unidade de si mesmo. Si bem que se pode observar dentro de cada órgão diversidade nos elementos que o formam, todos eles estão destinados a uma ação conjunta para cumprir uma única função do órgão do qual formam parte.

c. Esses elementos formativos podem dar ao órgão uma determinada e precisa função, mas não cabe dúvida que ditos elementos, partes do órgão, devem manter-se em uma ordem natural. Essa ordem natural permite sua ação conjunta e coordenada e nessa estreita interrelação determina a unidade de ação. Essa unidade na ação é tão imprescindível para o órgão, que si os elementos formativos, por certo diferentes, não a mantivessem e se

conduzisses em sua ação individual em forma isolada, a desordem reinaria e a função do órgão não poderia realizar-se naturalmente.

d. A forma e a função de um órgão estão ligadas de maneira perfeita. A forma de qualquer órgão apresenta uma configuração que só as partes que o compõem são capazes de dar-lhe.

e. Cada uma das partes que constituem um órgão, têm geneticamente determinado um fim para servir seu ofício. Si não fosse assim e ainda uma só dessas partes não fôra geneticamente apta para servir segundo seu ofício, romperia sem dúvida a harmonia que reina naturalmente em todo órgão.

f. A configuração biológica de um órgão é como é, porque esta configuração está dada para uma função, mas além disso, a citada configuração está dada por uma função.

g. Aqui reside o ponto crucial, pois todo órgão é para uma função e ao mesmo tempo o é por uma função, de outra maneira não seria tal qual é. Deduz-se assim que por ser órgão é função e por ser função é órgão.

h. Todo órgão coordena uma precisa função biológica, mas além disso é essa função biológica que organiza o órgão.

i. A perfeição da forma de um órgão está dada por sua harmônica função. Ou seja, todo órgão se faz a si mesmo em sua funcionalidade.

j. Todo órgão é função de si mesmo e por sua vez órgão de uma função. Por conseguinte, no vivente, se igualam órgão e função. Para que existiria um órgão sem função e para que função sem órgão ? Dessa correlação nasce então o conceito de unidade biológica na qual órgão e função são uma mesma e única coisa.

l. Mas será bom destacar nesta análise, que um órgão não é algo em si e por si mesmo; só é enquanto pertence ao indivíduo vivente.

Sem indivíduo, o órgão não é nada, si bem que materialmente o é; esse algo isolado e sem significação humana, é algo cadavérico ao faltar-lhe a função.

m. O bem estar das unidades biológicas em si mesma, e o de suas recíprocas relações entre todas as demais, e deriva o bem estar do indivíduo.

(2) Componente fisiológico: de alto a abaixo na escala da organização dos seres vivos, os fenômenos de produção e de utilização de energia, assim como os fenômenos de síntese, de degradação e de transporte de moléculas, são fundamentalmente idênticos.

a. O homem resulta de diferenciações progressivas de uma forma inicial e única: a célula ovo e que a diferenciação morfológica implica uma especialização funcional.

b. O conceito elementar da vida, depende do conceito de unidade química.

(3) Componente físico-químico: A profunda unidade de estrutura dos seres vivos se evidencia com o estudo da constituição química desses seres e ela se salientará ainda mais quando, após termos feito o inventário das grandes famílias de moléculas comuns aos animais, vegetais, aos protistas, as bactérias e aos vírus, estudarmos mecanismos que presidem o funcionamento e as transformações dessas moléculas.

Como uma composição química totalmente original comparada à do meio inerte, a matéria viva mantém, desenvolve e reproduz sua organização, dentro de estreitos limites de condições físicas, porque todas as reações químicas das quais ela é a sede são

catalizadas e submetidas à regulação. Quer se trate do homem ou da bactéria, os mecanismos de catálise e de regulação são assegurados, da mesma maneira, por moléculas da mesma natureza.

1. interação macrocosmos-microcosmos;
2. macromoléculas;
3. equilíbrio físico-químico das moléculas bioenergéticas;
4. interação ser vivente - litosfera, atmosfera e hidrosfera (biosfera);
5. se a invariância e a teleonomia efetivamente são “propriedades” características dos seres vivos, a estruturação espontânea deve antes ser considerada como um mecanismo.

A distinção entre teleonomia e invariância não é uma simples abstração lógica. Ela se justifica por considerações químicas:

a das proteínas

Das duas classes de moléculas biológicas essenciais:

===== é responsável por quase todas as estruturas e performances teleonômicas

a dos ácidos nucléicos

===== ao passo que a invariância genética está vinculada exclusivamente à outra classe, a dos ácidos nucléicos.

(2)

Do Desenvolvimento Harmonioso

e

=

Do Desenvolvimento fásico

Da forma em geral: “forma é um diagrama de forças” (**Thompson**).

*

A evolução morfológica dos seres vivos sugere a de um tipo de mecanismo adaptado a um fim.

*

A evolução morfológica dos seres vivos não se dá pela produção de tipos acidentais, mas sim, como resultado de um esforço contínuo, paciente, aonde o acaso intervém, não como **azar criador**, senão em especial como eliminador dos tipos menos aptos (**Monod**).

*

As linhas da flor, do fruto, do ovo, do homem,... não são somente perfis de maior resistência (estática), mas de crescimento harmonioso (sugestão dinâmica)...

*

O natural e o desnatural (artificial): segundo o critério da regularidade (**Monod**).

= os objetos naturais: modelados pelo jogo das forças naturais, quase nunca apresentam estruturas geometricamente simples: superfícies planas, arestas retilíneas, ângulos retos, simetrias exatas;

= os objetos artificiais: artefatos: produzidos por arte ou indústria, apresentam o oposto daquilo que foi dito para os objetos naturais.

*

As curvas matemáticas nos animais e nas plantas.

(Bergamini): há uma agradável geometria das criações da natureza, que parece deliciar-se com a criação de formas geométricas variadas. círculos, triângulos, cubos, hexágonos, e até mesmo estrelas”.

Herman Weil: em “Sygma”, cap. IV, faz uma análise minuciosa desse problema.

Malba Tahan: são inúmeras as curvas planas que se apresentam em organismos. Num amontoado de pequenas conchas podemos assinalar muitas curvas planas transcendentais, várias curvas helicoidais e espirais logarítmicas com pequenas deformações.

... poderíamos apontar, em organismos, a catenária, curva transcendente que aparece no perfil de um ovo de galinha; a curva exponencial que é encontrada no talho elegante da palmeira; os arcos de elipse, traçados nas folhas por certos insetos; a espiral logarítmica observada na flor do girassol; a espiral de **Arquimedes** que aparece bem nítida nos desenhos que admiramos na cauda do pavão; as formas helicoidais (hélice cônica - o movimento contínuo mais geral no espaço tridimensional = rotação em torno de um eixo combinado com uma translação ao longo desse eixo) muito comuns em certas plantas e nos chifres de certos animais; os caramujos helicoidais...as curvas geométricas, desenhadas com a máxima precisão, podem ser assinaladas ainda, em muitas plantas...

... as folhas da vitória régia (discos circulares)...

Bem dizia o judicioso **Platão** nas suas divagações filosóficas:

“Por toda parte existe a Geometria”.

*

Conceito do desenvolvimento harmonioso (Ghyka)

Todo sistema físico-químico isolado (e no qual não se encontram seres viventes), tende para uma

posição de equilíbrio estável

segundo uma evolução regida pelo

princípio da mínima ação

(princípio da ação estacionária da teoria da relatividade) = um sistema como o universo, p. ex., evolui constantemente dos estados menos prováveis para os mais prováveis, sendo a configuração de

probabilidade máxima ao mesmo tempo a de entropia máxima, a de maior degradação de energia

resultando no estado de equilíbrio final a configuração relativamente estáveis e inclusive rígidas, como nos cristais,

e podem resultar formas ou agrupações aproximadamente geométricas (lei da equipartição da energia, lei da energia potencial de superfície mínima, lei de repartição homogênea ou simétrica dos elementos moleculares e atômicos). (Entre as 230 agrupações possíveis, se encontram as redes cúbicas e hexagonais e todas as suas mútuas combinações - *mas nunca o pentágono, nem o sistema pentagonal*).

No reino inorgânico se encontram o tetraedro, o cubo (e seu recíproco o octaedro) e todos seus derivados arquimedianos ou outros de simetria ortogonal ou oblíqua, mas nunca os dos corpos platônicos de armadura pentagonal), isto é, o dodecaedro e seu recíproco o icosaedro, nem nenhum de seus derivados.

*

No mundo físico-químico:

= preferência pelas redes cúbicas ou hexagonais, ou uma combinação destes dois tipos (tipo cuboctaedro, poliedro de **Kelvin**, dodecaedro rômboico, etc.);

= princípio da mínima ação;

= tendência para uma simetria mais perfeita, como condição de uma maior estabilidade mecânica.

O feito de que o **princípio da mínima ação** não se aplique rigorosamente a um *sistema isolado que contém matéria viva*, não significa que não se cumpram nele as leis físico-químicas, senão que dito sistema não se comporta já como um sistema isolado.

A vida atua (ou pode atuar) como uma força exterior quando está localizada nele,

= *no sistema vivo: só pode prever (mostrar matematicamente tendência), não predizer* (os termos e coeficientes empíricos ou estatísticos que interviriam com certas probabilidades).

*

No mundo dos seres vivos:

= pentágono e seu derivado superior, o dodecaedro;

= formas pentâmeras (de simetria pentagonal) aparecem com mais freqüência que as derivadas dos sistemas cúbico e hexagonal;

= simetria pentagonal, é a preferência. **Jorgar** mostra que nos radiolários de **Haeckel** se encontram os cinco políedros regulares);

= princípio da economia da matéria, da substância;

= simetria pentagonal: claramente relacionada com a importante proporção da secção áurea (o pentágono de **Pitágoras** e as 12 presenças de ϕ), desconhecida do mundo da matéria inerte;

= o **princípio da mínima ação** e suas variantes proteiformes (**Hamilton, Curie, Gibbs, Boltzmann, Mie**) não exercem uma ditadura absoluta como entre os sistemas inorgânicos;

= **economia de substância** = especialmente nas plantas e nos animais de rápido andar, deriva não de princípio algum de Mecânica geral, **senão de uma necessidade teleológica**, a luta contra a gravidade terrestre, para permitir as plantas chegar à luz, os pássaros voar, os animais correr e saltar;

= os ossos do homem: **C. Culmann**= um sistema que tem a máxima resistência com o mínimo de substância.

= **o crescimento** = (os cristais inorgânicos aumentam por aglutinação, adição de elementos idênticos); o organismo cresce por uma espécie de expansão de dentro para fora, a qual se dá o nome de *intussuscepção*;

= diferença radical seguinte: na matéria inorgânica os elementos moleculares, uma vez... se renovam continuamente por combustão e eliminação;

= organismo vivo = um só plano de simetria, na direção de seu movimento;

= o crescimento homotético dos seres vivos:

- a espiral logarítmica, curva ideal de crescimento homotético;

- a série de **Fibonacci**, a série f_i e a espiral de crescimento harmonioso.

*

Crescimento: processo normal de aumento de tamanho produzido por acumulação de tecido de constituição similar ao da estrutura original.

Desenvolvimento: o crescimento dos seres organizados, especialmente desde uma etapa de complexidade menor a outra mais complexa.

Harmonioso: que tem ou em que há harmonia.

Harmonia: concordância ou disposição bem ordenada entre as partes de uma totalidade; simetria, regularidade, ordem, proporção.

Bion: o organismo fisiológico ideal, com funções definidas e independentes.

Segundo **Abbagnano** harmonia “é a ordem ou disposição, com finalidade organizada, das partes de um todo; do universo, do ser vivente, etc.”.

Whitehead: “valeu-se da harmonia para explicar a beleza, o bem, assim como a liberdade e a paz e toda a grande aventura cósmica”.

Forma: “a configuração exterior, o contorno, a figura, a estrutura visível de um corpo; como a forma, neste sentido, oferece, dentro do mundo corpóreo, uma importante base de diferenciação e de determinação, a “morfologia” dedica-lhe especial atenção” (**Brugger**).

Os corpos apresentam vários atributos (como cor, volume, mobilidade, etc.), sendo que a forma é o que mais se salienta para caracterizá-los. É evidente que a forma depende da interpretação nos nossos sentidos

(o homem é um animal visual)

e constitui-se numa expressão do arranjo da matéria, constituindo-se numa entidade *espaço-tempo*. Dentro deste conceito de entidade espaço-tempo queremos situar a morfologia evolutiva. No caso do ser humano, da fecundação à morte.

**Não há matéria sem forma
e não há forma sem matéria.**

Ao observar um objeto, poderemos ter uma impressão puramente estática (os perfis que nos sugerem uma maior resistência, volume, peso), ao lado de uma sugestão dinâmica (no

caso de uma flor, de um fruto) dando-nos uma idéia de germinação, florescência, fecundidade, em suma, de um crescimento harmonioso.

A harmonia preside a todas as relações da natureza (**Latino Coelho**).

Crescimento e desenvolvimento: é aconselhável abandonar esta distinção inecessária e artificiosa.

*

Hipóteses que tentam explicar como o crescimento é regulado harmoniosamente nos órgãos e tecidos, assim como do seu conjunto. Nenhuma, contudo, é universalmente aceita:

1. alguns propõe a ação de inibidores;
2. outros propõe os estimuladores;
3. outros acreditam que cada órgão e tecido controlam su próprio crescimento;
4. outros colocam o regulador em qualquer parte do corpo;
5. pode ser um simples local que orchestra o crescimento do todo;
6. como aqueles que acreditam que há centros de controle nas diversas partes do corpo a ser governado;
7. algumas teorias têm sido formuladas para explicar o crescimento de um órgão específico ou tecido;
8. outros enquadram o inteiro spectrum histológico.

*

Há muitas escolas de pensamento para explicar o crescimento ordenado de órgãos e tecidos:

1. uns aceitam que as dimensões das partes do corpo são geneticamente pré-determinadas;

2. outros acreditam que o tamanho correto de um órgão é função das demandas fisiológicas que incidem sobre ele.

*

Do ponto de vista filogenético, o crescimento alométrico de cada órgão, é, naturalmente, adaptado as necessidades do organismo.

Estas adaptações genéticas têm sido modeladas pela

= seleção natural, e,

= são independentes das vicissitudes de curto-prazo do ambiente.

*

As adaptações fisiológicas, por outro lado, são responsáveis pelas flutuações no peso dos órgãos que refletem o aumento ou decréscimo nas demandas funcionais.

Estas duas adaptações trabalham em conjunto, assim como os enfoques macroscópico e microscópico na focalização do microscópio.

*

A herança assegura que cada órgão, estará sempre presente, desatento de, se é necessário ou não.

*

A teoria da massa mínima de Goss: A média de velocidade fisiológica, por outro lado, regula o tamanho para o qual crescerá **acima ou sobre o minimum geneticamente predeterminado.**

Assim é que, mesmo sob condições de total desuso, a maioria dos tecidos atrofia, mas não desaparece, contudo.

*

*A forma é genética,
a função é do indivíduo.*

*

Do desenvolvimento fásico de Lysenko:

Permite-nos apreciar e compreender o desenvolvimento individual (ontogênese), bem assim, como o de seus órgãos, quando algo tenha perturbado o sistema biológico.

= indução = epigênese: o antecedente é essencial e comanda o subsequente.

1. O indivíduo segue a morfogênese autônoma harmoniosa (uma série de fases qualitativa e quantitativamente distintas, dependentes da filogênese e da ontogênese)

da fecundação ao fim do desenvolvimento. Há, pois, irreversibilidade dos processos, com o antecedente que é essencial e comandando o subsequente.

2. Se isto não acontece, em qualquer fase, a fase correspondente se alterará e, a seguinte, não encontrará as condições

necessárias para a sua completa realização, havendo um defasamento em relação aos que seguem os processos “normais”.

3. Compensação: degradação = a porção alterada, na fase seguinte, ao tentar o sistema compensar o defasamento, desatende a sua própria evolução.

4. Conclusão: “O passado será sempre algo atual e presente com o qual o indivíduo terá que contar e dele não poderá desprender-se nunca”.

Cada qual paga o preço de ter tido

passado (ontogênese)

e

antepassados (filogênese).

(3)

A SIMETRIA BIOLÓGICA

Hermann Weyl (Symétrie et mathématique moderne, 1964).

Jay Hambidge (The elements of dynamic simmetry, 1967).

*

A simetria dentro de um conceito bastante amplo, quer dizer

“o
sentido
da
harmonia
das
proporções”
(Weyl, 1964).

*

“os sentidos se deleitam com as
coisas bem proporcionadas”.

(Tomás de Aquino, séc. XIII).

*

Dentro de um **conceito geométrico**, a simetria pode ser encarada sob diferentes aspectos, mostrando quanto variadíssimo é o princípio da simetria:

simetria bilateral;
de translação;
de rotação;
ornamental;
cristalográfica,
etc..

*

Na natureza orgânica (DNA), na natureza inorgânica (dos cristais), dentro das artes em geral, no mundo do ser vivo (incluindo o homem e suas manifestações: pintura, escultura, poesia, música, dança, etc.).

*

A linguagem corrente dá à palavra simetria dois significados bem distintos:

- :- o das justas proporções
- :- e o da simetria bilateral e simetria de rotação.

*

Num primeiro sentido, “simétrico quer dizer qualquer coisa bem equilibrada, bem proporcionada, e a simetria indica ainda esta sorte de harmonia entre as diversas partes graças a que elas se integram dentro de um todo”.

A beleza está ligada a esta simetria.

“A simetria resulta da proporção... e a proporção é a harmonia das diferentes partes constitutivas com o todo”. (Vitruve).

*

O segundo sentido que se imputa à palavra simetria, à simetria bilateral, é a simetria da esquerda e da direita, muito clamante dentro da estrutura dos grandes animais e, particularmente, no corpo humano.

*

“A simetria bilateral é um conceito estritamente geométrico, e contrariamente a noção do primeiro sentido, é de uma precisão absoluta” (É a simetria por reflexão no espelho). A palavra reflexão - na linguagem escolar é a simetria com relação a um plano e na geometria a simetria com relação a um eixo.

*

A simetria, quer a palavra seja definida largamente ou estreitamente, tem sido, e permanece uma idéia essencial a partir da qual o homem, através das idades, ensaia de compreender e de criar a beleza, a ordem, a perfeição,...

*

A simetria do corpo humano, no seu aspecto exterior,
nos faz longamente pensar no
plano da vida, assim que no
plano da arte.

*

Será a assimetria simplesmente a falta de simetria? **Dagoberto Frey** (on the problem of symmetry in art) considera que

a simetria significa *repouso, obrigação*; e a assimetria *movimento e relachamento*.

A primeira palavra quer dizer ordem e regra; a segunda, arbitrário e acaso, um rigiês e dificuldade formais, o outro vida, jogo e liberdade.

*

Uma filosofia matemática da esquerda e da direita:

“Para o espírito científico não há diferença íntima, nenhuma polaridade entre esquerda e direita, como é por exemplo, a oposição entre macho e fêmea, ou, entre parte anterior e posterior de um animal”.

*

“Uma escolha arbitrária é necessária para determinar o que é a direita e o que é a esquerda; para **Leibniz** a esquerda e a direita são indescerníveis”.

Quer dizer, posição e direção
esquerda e direita
são conceitos relativos.

Dentro do espaço, a distinção entre esquerda e direita, está ligada a orientação de um — parafuso.

Noção fundamental: a teoria da relatividade não é mais do que um aspecto da simetria.

*

A simetria na natureza:

= a organização geral da natureza possui esta simetria esquerda e direita;

= um estado de equilíbrio é verdadeiramente simétrico;

= a Terra seria igualmente uma esfera se ela se movesse em torno de um eixo;

= **Wilhelm Ludwig**, 1932, em sua monografia sobre o problema da direita e da esquerda em biologia diz apenas uma palavra sobre a origem da simetria bilateral que domina dentro animal a partir dos equinodermas, mas analisa com força de detalhes toda sorte de *assimetrias secundárias* que se superpõe ao *plano simétrico fundamental*.

*

Para os animais que podem se mover eles mesmos, dentro da água, do ar ou sobre a terra,

a direção póstero-anterior
segundo a qual seu corpo
se desloca e a direção da
gravidade

têm uma influência decisiva.

Desde que se tem determinado

os eixos
ântero-posterior
e

dorso-ventral

e pelo mesmo suporte do eixo esquerda-direita, só a distinção entre a esquerda e a direita resta arbitrária e, neste estado, não se pode

esperar a nenhuma simetria de grau mais elevado que a simetria do tipo bilateral.

No caso em que o desenvolvimento seja assimétrico, um deslocamento helicoidal resultará naturalmente, em lugar de um deslocamento em linha reta. Isto pode ajudar a explicar porque nossos membros obedecem a lei da simetria mais estritamente que nossos órgãos internos

passagem da simetria esférica
para a
simetria bilateral.

*

Nos cristais: o estado cristalino (os cristais e a luz polarizada).
Pasteur: cristais de tartarato - dextrógiros, levógiros e racêmicos.

*

O sentido dentro do qual uma carapaça de lesma se enrola.

é um caráter hereditário
que se explica pela constituição genética deste animal.

*

Mesmo a constituição química profunda de nosso corpo mostra que nós temos um “parafuso” dentro do corpo, um parafuso orientado da mesma maneira em cada um de nós: assim nosso corpo contém a forma dextrógira da glicose e a forma levógira da frutose.

Uma forma horrível de assimetria genotípica é este desregulamento do metabolismo, chamado de fenilcetonúria.

*

É a assimetria da constituição química dos seres vivos que se deve atribuir o sucesso de **Pasteur** para isolar a levo-forma e a dextro-forma de diversas substâncias graças a ação enzimática das bactérias.

Ele assim descobriu que uma solução de um certo racemato, inativo na origem, torna-se progressivamente levógiro, si nele se cultiva o *Penicilium glaucum*. Está claro que o organismo selecionará para a sua nutrição a forma de molécula de ácido tartárico que convém melhor à sua própria constituição química assimétrica.

Pasteur veio a pensar que a forma exclusiva de compostos opticamente ativos será a prerrogativa mesmo da vida. Em 1860, escrevia: e isto pode ser, a só linha de demarcação nítida que se possa traçar entre a química da matéria morta e aquela da matéria viva.

A simetria pentagonal é a freqüente dentro do mundo orgânico e não se acha entre os seres os mais perfeitamente simétricos da natureza inorgânica, os cristais.

Nenhuma simetria outra de rotação que aquelas de ordens 2, 3, 4 e 6.

*

Homotetia: um bom exemplo deste tipo de simetria é fornecido pela concha da *Turitella* duplicata.

Uma curva chamada espiral logarítmica ou equiangular. Esta curva, por consequência, partilha, com a linha reta e o círculo, a propriedade importante de se transformar nela mesma, por um grupo contínuo de similitudes:

- *Nautilus* (caracol)
- *Helianthus maximus* (girassol).

*

O movimento o mais geral de um sólido dentro do espaço a 3 dimensões, é o movimento helicoidal, que combina uma rotação em torno de um eixo com uma translação paralela a este eixo.

*

Goethe fala mesmo de uma tendência à espiral que a natureza e, sob o nome de filotaxia, este fenômeno tem feito, desde os tempos de **Charles Bonnet**, 1754, o objeto de numerosas pesquisas e de teorias renovadas entre os botânicos.

*

A simetria dinâmica:

- = gnônios
- = espiral logarítmica.

(4)

Biologia evolutiva (organismal)
e
Biologia molecular

Quando se estuda a biologia e o homem, surge já de início um posicionamento, às vêzes extremado, entre os cientistas biólogos, que não deixa de ter as suas razões históricas bem definidas.

*

1° Por um lado encontramos os sectários da chamada **biologia física, química ou molecular**, a cognominada **biologia real**, a **biologia do futuro**, e outras expressões não menos pomposas, e que se esquecem de que isso se passa no organismo (organismo vivo é redundância).

2° Por outro lado encontramos os adeptos da chamada **biologia organismal ou evolutiva**, que se esquecem, falando só de organismos, de que o organismo se parece também a um complexo e gigantesco tubo de ensaio, com a realização de trilhões de reações físico-químicas em todos os momentos da existência.

*

Sempre os pratos da

balança biológica

pendendo

mais para um lado do que para outro. E

não esquecer de que estamos falando de *organismo, de sistemas vivos*.

*

“Quando brilhantes biólogos jovens falam de genética sem genes e sábios biólogos idosos falam da vida sem falar de organismos, é evidente que alguma coisa peculiar está ocorrendo nas ciências biológicas, tão peculiar que a palavra “crise” não é um termo forte demais. Eu diagnosticaria isso como a combinação de uma monomania e esquizofrenia” (Gaylord Simpson).

*

Não há, em absoluto, contradição entre os princípios da biologia evolutiva e a ciência física.

O que necessitamos, realmente, é evitar tanto o extremo do vitalismo como o extremo oposto denominado “físicismo” (mecanicismo e materialismo).

*

Os organismos de uma mesma espécie têm várias características em comum, e que variam em graus de semelhança:

= que os “ organismos não são tipos e não têm tipos; eles são individuais e nunca dois indivíduos vão ser exatamente iguais” (fato histórico);

= as possibilidades de predição são inexatas e limitadas;

= o mais que se pode é mostrar “tendências”.

(5)

Organismos, estruturas e máquinas

(Wolfgang, 1972)

Uma condensação para uma teoria do organismo.

Quais são as leis que regem a estruturação de partes em totalidades ?

o organismo é a única totalidade
para a qual representa uma preocupação intelectual legítima perguntar acerca de sua organização.

*

Que são estruturas ?

Olhemos para as coisas e manifestações deste mundo;

**tudo é aparentemente
superficial e amorfo.
(A superfície oculta tudo)**

*

Penetremos em seguida, mais profundamente:

elementos isolados
 linhas
 e relações causais
 passam para o primeiro plano e
**umentam a diversidade
 mas também
 a ordem dos fenômenos.**

*

Em tempo antigos os fenômenos foram vistos em sua totalidade,
 de certo modo superficial.

*

A seguir, começou-se a desmembrá-los até que se lograram
 aqueles elementos
 linhas
 e relações causais
 que, **aparentemente**, representavam os
 elementos constitutivos
 mais simples.

*

Assim, até o início deste século as **Ciências Naturais** se
 dedicaram a

= descobrir, desta maneira,
 os elementos construtivos
 do mundo, e a
 = recompô-los novamente a
 partir daqueles.

e de acontecimentos B que indefectivelmente sucedem os acontecimentos A.

*

A esta imagem do mundo (cada época faz uma imagem do mundo; a ciência também tem moda) pertencia, a idéia de que se poderia explicá-lo

pelos dois conceitos:

energia

e

matéria.

Este clima espiritual (esta imagem do mundo) que possibilitava esta contemplação científica do mundo, começou a mudar nas últimas décadas.

*

Surgiu uma pergunta:

a análise de um sistema até seus elementos e processos elementares não descuidada de uma particularidade essencial do sistema, mais ainda, não a destrói irrevogavelmente no momento

da análise ?

*

Os elementos se combinam de maneira precisa com outros elementos em unidades superiores,

e quem poderia dizer que um componente não se torna definitivamente modificado no próprio momento em que é retirado de sua relação com o todo ?

*

Daqui se delineiam as tarefas de uma nova maneira de
= observar os fenômenos =

Estudar-se-ão não mais os elementos isolados; mas as reações dos elementos entre si; não as propriedades de elementos soltos, mas as propriedades de totalidades.

*

Nele, o conceito da estrutura ou da forma se torna importante, já que por “estrutura” se deve entender uma rede de relações entre elementos ou entre processos elementares.

Donde, sempre que se reúnem elementos num todo coerente, aparecerão estruturas cuja construção segue determinadas leis.

*

A totalidade na qual descobrimos e pesquisamos estruturas, chamamos

= “*sistemas*”=

(Há, pois, sistemas inorgânicos, orgânicos, sociológicos, técnicos, etc..)

= resultado da complexa vinculação de numerosos elementos

(partículas ou processos lineares desprezadas ou processos lineares são o resultado da dissecação e da abstração e nunca representativos da totalidade) e o que fundamenta tudo é o *fenômeno da organização*.

*

Organização: é um princípio a que não pode ser referido a uma de ambas categorias

força ou matéria

mas que por si é uma magnitude independente, nem energia nem substância, mas uma terceira expressa pela medida - e pelo modo de ordem (ou entropia negativa) de um sistema.

*

Os elementos de um sistema devem “comunicar-se” entre si, devem desenvolver interrelações regulares correntes.

A necessidade de comunicação é fundamental e igualmente importante para

sistemas físicos,
biológicos ou
sociológicos.

*

**Sem comunicação não há ordem;
sem ordem não há totalidade.**

*

O princípio básico:

1° a informação

2° de que tipo são as informações

que se trocam entre os elementos
de um sistema, como são transmitidas
e que papel desempenham ?

*

A compreensão do papel decisivo que desempenham os princípios da comutação entre comunicação e informação (sistemas complexos) partiu da técnica e não da biologia.

*

Os fisiologistas da velha escola ocuparam-se de preferência com processos elementares. Com todos os recursos da arte foram extraídas pequenas partes do organismo (entendido isso em sentido figurado) e foram estudadas as suas reações. Dentro de certos limites, esta é uma empresa justificada, já que o fragmento isolado mostra em sua medida propriedades que lhe são significativos.

O erro, está em pretender delucidar, a partir destes fragmentos isolados, o comportamento do organismo:

: o complexo orgânico não pode ser
fraccionado em seus componentes
sem perder o essencial.

*

Daí o se relacionar máquina e organismo (Descartes, La Mettrie).

*

Essência das analogias e o significado de complexidade: por *analogia* entende-se a representação da mesma função em diversos

materiais e por meio de princípios diversos. Ex. a asa de uma ave é análoga à de uma mariposa. (Função = o vôo).

*

Quando cremos reconhecer num tronco traços faciais humanos, isto corresponde a semelhança.

*

Analogia.....= função

Semelhança.....= forma

Igualdade.....= forma e função.

Numa época mística acreditou-se que mera semelhança de forma significava também semelhança de função (fetichismo e simbolismo).

No século XIX estava-se, assim, sob a influência de certas semelhanças entre

“processos fundamentais”

orgânicos e inorgânicos, como por exemplo crescimento, divisão, assimilação, etc. e acreditava-se ter encontrado nestes últimos simples modelos dos primeiros.

*

Pouco depois se demonstrou que se estava num erro. O crescimento de um cristal e o de um ser vivo são semelhantes só em sentido muito grosseiro; não são análogos, já que os mecanismos subjacentes a ambos os modelos são totalmente diferentes.

Não se estava a procura de “modelos de vida”, mas, antes, de “modelos de processos vitais”.

(Há distinção entre “vida” e “processos vitais”).

Nunca se logrará representar a *própria vida*, mas sempre só um *processo vital ou um mecanismo parcial dos organismos*. P. ex. ninguém duvidará de que as ações dos organismos devem responder a regras estáticas.

*

Se comprovarmos que a ordenação segundo linhas de tração e compressão nos ossos dos vertebrados responde a leis determinadas e calculáveis, e se tornarmos a encontrar a mesma ordenação nos sensores de uma construção de aço com função estática similar à que osso tem de cumprir, levaremos em conta essa analogia, mas não chegaremos a conclusão de que a vida possa ser “dilucidada” por regras estáticas.

É possível, então, que os atuais modelos mostram realmente semelhanças estruturais, isto é, analogias (meramente analogias).

=relação entre os organismos e seus “modelos” técnicos.

Segundo o princípio da analogia, um modelo técnico não pode lograr mais do que uma representação do mecanismo biológico em questão; nunca pode identificar-se a ele.

Vemos, de certa maneira, a parte externa de uma

ação biológica;

só a projeção tridimensional

de um acontecimento tetradimensional (fator tempo).

Cada processo orgânico está indissoluvelmente ligado a situação histórica da vida, a origem e desenvolvimento de moléculas orgânicas, do protoplasma, dos órgãos.

*

De processos e fragmentos isolados não se pode recompor o organismo total com todas as suas múltiplas funções.

Dentro do organismo, cada elemento possui suas funções elementares, mas também uma parte das funções do sistema, resultado da infinita vinculação dos elementos.

A dissecação destroi a totalidade do sistema, que é precisamente a condição sobre a qual se baseia a conduta por analisar.

Em outras palavras: um sistema tão complexo como um organismo não pode ser decomposto em processos parciais sem que permaneça algum "*resto insolúvel*". Portanto, não é racionalizável e não pode, por esse motivo, ser

representado por um modelo técnico.

*

Nos organismos e nas máquinas,
o nível racional e irracional
 se situam em planos diferentes.

No curso de nossas conjecturas sobre até que ponto os aparelhos técnicos podem tentar a representação de fenômenos biológicos, aparece um conceito muito importante:

é o conceito de complexidade.

*

Mais complicado > não é pelo número de peças, mas os que mostram uma maior riqueza em relação entre seus elementos.

*

As duas hipóteses:

1. As diversas propriedades e graus de ação dos sistemas respondem a diversos graus de sua complexidade.

2. A complexidade de um sistema não depende do número de seus elementos, mas da riqueza das relações entre eles.

*

“Um todo é algo mais do que a soma de suas partes”.

O que é uma “soma de partes”?

Soma: um acúmulo desordenado de partes.

*

Por que os vitalistas modernos não têm reservas em comparar organismos e máquinas no *nível morfológico*, mas recusam dar ouvidos à pretensão de que as máquinas eletrônicas copiam determinados mecanismos biológicos ou formas de comportamentos animais ?

*

Como as partes formam um todo ?

Procura de princípios de comutação.

Os componentes de um sistema de comunicação:

= os sistemas de comunicação constam de elementos de comutação, condutores e órgãos acessórios (Ex. o sistema nervoso dos organismos).

*

Primeiro princípio dos sistemas adaptativos:

retroalimentação.

O núcleo de toda rede de comutação com função de comando é a *retroalimentação*.

*

Uma grande parte da fisiologia do século XIX baseava-se neste princípio das reações lineares.

Primeira metade do século XX: retroalimentação (feed-back = informação das medidas da solução para pós-correção em tempo das razões soluto e água, p. ex.).

Hoje caminhamos para o feed-forward = informação antecipada que prediz uma variação e sua estimativa de correção.

(6)

Sistema Biológicos

Teoria geral dos sistemas = Bertalanfy, 1947.

A complexidade dos seres vivos:

= em sua apresentação final:

macroscópica (fenomenológica).

= ao nível microscópico e submicroscópico

onde a biofísica molecular busca as causas.

O nível microscópico e submicroscópico, em física:

é o nível das moléculas,

dos átomos,

dos elétrons,

dos prótons

(da energia).

*

O ponto de vista atômico-molecular foi extremamente frutífero para a biofísica e conseqüentemente para a biologia:

= o entendimento da genética, em suas bases moleculares levou à identificação do DNA como a substância portadora do código genético;

= levou também a uma verdadeira correspondência entre o mundo das moléculas e o mundo macroscópico fenomenológico;

= levou às doenças moleculares (anemia falciforme, acetilcetonúria, a mucopolissacaridose, etc...

O DNA é uma *molécula informacional* através uma linguagem atômico-molecular.

Esta linguagem é universal para todos os seres terrestres.

*

O conceito de informação como uma grandeza física é também um dos avanços introduzidos na ciência de nosso século e encontrou fértil aplicação na biologia.

O grau de ordem de um sistema é medido pelo físico por uma grandeza chamada *entropia*.

Prigogine = estruturas dissipativas.

*

A própria noção de vida depende da existência de informação no sistema biológico. Sem informação não há mensagem, não há plano, não há reprodução, não há processos e mecanismos de controle e comando.

Portanto, os dois ingredientes fundamentais da vida são:

= energia - que torna possível os processos dinâmicos;

= informação - que comanda, controla, coordena, reproduz e, eventualmente, modifica e adapta o uso da energia.

*

Há, no mínimo, dois tipos de informação biológica:

= a informação genética, e,

= a informação neuronal (programada e programável).

*

Sistema biológico: sistema é qualquer porção do universo (universo é “tudo que há” - **Ortega y Gasset**) isolado em um recipiente inerte que pode ser real ou imaginário, com o fim de estudar o efeito das diversas variáveis sobre ele.

O ambiente ou contorno do sistema é aquilo que está situado “fora” do sistema.

Limite é a zona de separação de sistema e contorno ou ambiente (há limite real?)

*

Trata-se, predominantemente, a teoria dos sistemas, de um desenvolvimento da ciência da engenharia, em sentido lato...

Neste sentido a teoria dos sistemas é eminentemente um campo matemático.

*

A única maneira intelegível de estudar uma organização é estudá-la como “*sistema*”, uma vez que a análise dos sistemas trata

= “ a organização como um sistema de variáveis mutuamente dependentes “.

*

A tendência a estudar os sistemas como uma entidade e não como um aglomerado de partes está de acordo com a tendência da ciência contemporânea que não isola mais os fenômenos em contextos estreitamente confinados, mas abre-se ao exame das interações e investiga setores da natureza cada vez maiores.

A concepção organísmica na biologia: o organismo como totalidade ou sistema.

(7)

Teoria dos conjuntos em biologia

A teoria dos sistemas em biologia,
a teoria da totalidade em biologia

prestam-se magnificamente
para serem analisadas di-
ante da teoria dos conjuntos,
introduzida por Cantor em
matemática.

Hoje: biomatemática.

*

O conjunto homem (representando a humanidade): com as características gerais e comuns de todo ser humano.

*

O conjunto indivíduo: representado por tudo aquilo que o compõe, dando-lhe características particulares, que permitem distinguí-lo dos demais indivíduos.

*

O conjunto de indivíduos, dá o conjunto homem.

*

.52.

Os elementos de um conjunto biológico devem ser entidades perfeitamente definidas, com individualidade bem marcada.

(8)

Nada no universo pode escapar a mudança

... tudo cresce ou encolhe, esquenta ou esfria, muda de posição, de cor, de composição, talvez mesmo de lugar.

Embora o processo de variação seja inevitável para compreender as leis da natureza, é difícil de analisar. Sendo um processo contínuo, não apresenta um ponto fácil no qual o raciocínio possa fixar-se.

*

Há sempre variação.

*

Mesmo os sistemas em estado de equilíbrio apresentam uma constante variação.

No sistema biológico
a variação constante
é a norma,

e não pode existir um sistema isento de variação.

Por esta razão não se pode falar de igualdade de sistemas.

(9)

Não olhar somente para um instante

Quando necessitamos dominar ou parar o movimento de um sistema, para uma análise, por exemplo,

a morfologia dinâmica

ou seja os movimentos evolutivos, utilizamos

o cálculo

que é empregado para “parar” movimentos matematicamente complexos e analisar um processo variável, instante a instante.

Newton e Leibniz: cálculo integral e diferencial.

(10)

Termodinâmica dos sistemas abertos

Os sistemas vivos desobedecem a segunda lei da termodinâmica?

Os sistemas vivos obedecem ao primeiro princípio da termodinâmica e desde que eles são capazes de trabalho, isto é, de reações endergônicas, é claro que deve haver uma junção entre reações exergônicas, isto é, produzindo energia e realizações endergônicas (**Schoffeniels**).

Após os trabalhos pioneiros no campo da bioenergética de **Lipmann**; após os trabalhos de **Schrödinger e Brillouin** sobre a associação de termodinâmica clássica e biologia - os sistemas biológicos são sistemas abertos e o segundo princípio aplica-se aos sistemas completamente isolados (sistema adiabático) ou em contacto com um termostato (sistema isotérmico).

Evidentemente a biosfera pertence a outra classe de sistema físico, é um sistema que se caracteriza por estar longe de um estado de equilíbrio (que no caso significa morte) como concebido pelo segundo princípio (aumento de entropia ou carga térmica - que é uma concepção termodinâmica e que traduz a medida do seu grau de desordem). **Schrödinger** escreveu que os sistemas biológicos alimentam-se sobre entropia negativa e que sua existência depende de um aumento contínuo na entropia do ambiente.

*

Isto representa a infância dos estudos bioenergéticos.

*

Graças aos estudos de **Prigogine** que deu uma nova interpretação do fenômeno de **Bénard**, com a criação de *ordem por flutuação* e a formação de estruturas classificadas como *dissipativas* em sistemas-não-lineares longe do equilíbrio, apresentam interessantes analogias com os sistemas biológicos complexos.

*

A importância biológica das conclusões de **Prigogine** de que uma “estrutura dissipativa é de tal maneira organizada que aumenta sua energia interna e dissipa mais eficientemente o flow de energia que a atravessa. Este propósito que explica um máximo de acumulação de energia no sistema que encontra sua expressão biológica na lei do crescimento de um organismo e nas populações dinâmicas.

As conclusões abrem novas perspectivas na interpretação da origem da vida e da formação do código genético.

(11)

As Variações no Mundo dos

Seres Vivos: a Macro e a micro-

evolução

Varição: Em Biologia, a modificação de um tipo morfológico e especialmente de um tipo específico. Observação: os genetecistas distinguem duas espécies de variações segundo estas sejam ou não hereditárias:

- as acomodações ou somações
- e
- as mutações.

Nos seres vivos podemos considerar dois tipos de variações, segundo sejam motivadas por influxo do “meio” ou por uma causa interna (onde o gênero de vida e a ação do meio não impedem a sua manifestação).

No primeiro caso são as denominadas “variações adquiridas” e no segundo as “variações hereditárias”.

Variações adquiridas (Salet):

= não-herança dos caracteres adquiridos;

= a herança dos caracteres adquiridos é a base de uma das mais antigas teorias transformistas: a de **Lamarck**;

= os biólogos rusos **Mitchourin** e **Lysenko** afirmaram haver demonstrado a herança dos caracteres adquiridos, mas os resultados não têm podido ser reproduzidos.

Houssay: algumas sobre galinhas. Para que a experiência fosse concludente, havia necessidade de voltar ao fim de algumas gerações a uma alimentação normal, e comprovar que persistiam as modificações da moéla.

Esta não herança não significa que os caracteres adquiridos pelo indivíduo, sob a influência do meio ou do gênero de vida não tenham nenhuma repercussão sobre a descendência, senão somente que esta repercussão não tem correlação com os caracteres adquiridos.

Por exemplo o alcoolismo tem pois um efeito nefasto sobre a raça, ainda que não exista a herança dos caracteres adquiridos.

Estas taras não são com freqüência hereditárias, o qual não quer dizer que todos os descendentes estarão afetados, senão que se transmitirão segundo as leis da herança.

Hoje, sabemos, os caracteres hereditários de um indivíduo dependem da seqüência das bases do ADN do ovo do qual procede, e que, por outra parte, mecanismo fisico-químico da duplicação do ADN impõe a esta seqüência a norma de ser a reprodução fiel do ADN dos pais.

O ADN sujeito a influências, mas estas são perturbadoras ou deterioradoras.

As mutações: as mutações consistem nas modificações que aparecem bruscamente sem causas aparentes em um indivíduo determinado e se transmitem hereditariamente segundo as leis de **Mendel**.

A proporção de mutações é bastante fraca; se encontra apenas uma mutação para cada dez mil ou cem mil indivíduos nos animais superiores. Ex.:

1. a catarra ondulada da Austrália: amarelo para 1872; azul em 1878; verde azeitona em 1919; malva ou pardo em 1921; esbranquiçada em 1927.

2. ratos brancos e ratos sem cauda; ratos calvos, ratos cegos.

3. os aspectos tão díspares das diferentes raças de cães;

4. as mutações geralmente fazem aparecer anomalias, taras e até monstruosidades;

5. em geral, as mutações fazem aparecer caracteres recessivos, excepcionalmente caracteres dominantes;

6. mutações artificiais: os raios X, os ultra-violetas, os raios alfa, beta, gama e outros, certas substâncias químicas como o ácido nítrico, a hiperita, o 5-bromo-uracilo, etc., podem provocar mutações.

A microevolução: de acordo estritamente com os feitos experimentais e as teorias atuais que se interpretam com o êxito que temos visto, não vemos a um conceito da evolução dos seres vivos plenamente de acordo com as observações dos naturalistas, e que se chama "microevolução".

Difere do transformismo porque não se refere a nenhuma transformação de uma espécie para outra, senão somente a

modificações orgânicas limitadas; em particular, exclui toda a aparição de novos órgãos. Os fatores desta evolução são:

- as mutações;
- a seleção natural;
- o isolamento das populações.

Macroevolução: consiste nas transformações de espécies tal como é postulada pela teoria transformista.

A microevolução: é indiferente ou regressiva.

A macroevolução: é progressiva.

(12)

O normal e a variação

Norma: (lat. norma, regra).

= regra que se deve seguir ou a que se devem ajustar as operações. ((**Dorland**)).

= tipo, modelo, lei, regra ou ideal, em função quais se anunciam os juízos de valor. (**Jolivet**).

= uma regra ou critério de juízo. (**Abbagnano**).

= princípio que é a regra. (**Ackermann**).

Normal: (lat. norma, regra).

= diz-se do que se acha em seu estado natural; que serve de norma ou regra. (**Dorland**).

= o que é conforme com a regra de fato, isto é, com a média dos casos (“um homem normal”) ou com o uso comum (“um trabalho normal”). (**Jolivet**).

= aquilo que está em conformidade com a norma. (**Abbagnano**).

Variação: mudança dentro de uma ordem de fatos. (**Ackermann**),

Ackermann: Não há dois indivíduos iguais; cada um ser é único no meio de bilhões de indivíduos que habitam a Terra.

Semelhança sim, igualdade não.

Torna-se impossível desta forma definir o que seja normal biológico, e, particularmente, o normal individual (de onde decorre o perigo de classificar o normal biológico individual, e as possíveis rígidas aplicações).

Mas da necessidade de uma conduta para diferenciar o são do patológico, estabeleceu-se a norma, independente das variações individuais, um tipo standart ou estatístico.

Enquanto que o “normal físico-químico” pode-se conceber como um valor concreto, pois que ele confunde-se praticamente com o elemento atômico (peso atômico, etc.), o normal biológico é um valor abstrato, eis que não se pode praticamente confundir com um caso particular.

O normal biológico, em suma, é uma concepção estatística, convencional, abstrata, de valor relativo. Não se pode confundir com um caso particular, mas poderá servir para qualificá-lo.

Estatisticamente se pode falar de variações normais.

(13)

Cálculo do acaso

Excluindo a certeza da morte e dos impostos, poucos aspectos de nossa vida se furtam às leis do acaso. **(Bergamini)**.

Por definição, um fenômeno que resulta por acaso escapa à toda lei. Isto é um erro. Mas é impossível formular uma predição justa. **(Salet)**.

Um grupamento imprevisível de genes determina nossa constituição física. **(Bergamini)**.

O acaso só favorece as pessoas que estão preparadas para recebê-lo. **(Louis Pasteur)**.

O tempo e a sorte - são para todos os homens. **(Eclesiastes)**.

“Incapazes de controlar o acaso, recorremos ao que está a nosso alcance: tentamos avaliar a probabilidade de ocorrência de determinado fato. Entremeamos nossa linguagem com os advérbios de contingência: geralmente...provavelmente...talvez...

Todas às vezes que pensamos um acontecimento ainda não consumado, ou cuja realização esteja fora de nossa influência, fazemos automaticamente uma estimativa de probabilidade. **(Bergamini)**.

É dizer, tentamos a matemática das probabilidades.

Para o matemático, probabilidade é percentagem: frequência com que ocorre o fenômeno em relação às alternativas possíveis.

A probabilidade como a conhecemos hoje, é fruto de três franceses em meados do século XVII: **De Meré, Blaise Pascal e Pierre de Fermat**. Deles surgiu a teoria das probabilidades - as leis do acaso. E um aspecto da probabilidade é a denominada lei dos grandes números.

A curva da normalidade: a curva em forma de sino gráfico mais comum na teoria das probabilidades. Descreve todas as variações num grupo de eventos ou quantidades. A curva foi usada pela primeira vez por **Moivre** em 1685. Aperfeiçoada no século XIX por **Gauss**, que também escreveu uma equação representando a curva, que é muito útil para os cientistas porque se fundamenta em fatores que ocorrem em situações experimentais.

A curva da coincidência: a probabilidade aumenta quando cresce o tamanho do grupo.

A grande companheira da probabilidade é a estatística (a bio-estatística, no dizer de alguém, é como o biquini: mostra o importante, esconde o essencial).

(14)

O relógio da vida

A predominância variável (Cavanha-Almeida).

Fatores genéticos + Fatores ambientais =
interação (totalidade biológica individual).

Predominância Variável

(Influência dos fatores genéticos e ambientais no ciclo vital)

Fatores genéticos

> > > >

Fecundação-nascimento.....Morte

> > > >

Fatores ambientais

O ciclo vital (da fecundação à morte, da totalidade biológica individual) está na dependência de 2 fatores potenciais: fatores genéticos e fatores ambientais.

A “força” dos fatores genéticos é máxima a partir da fecundação e vai diminuindo até o final da vida individual. Por outro lado, os fatores ambientais se fazem presentes mais e mais, a partir da fecundação até o final da vida individual.

(15)

A Revolução Biológica

*Nossos pensamentos nascem e morrem, passam,
voltam, sucumbem; entrementes, seu conteúdo,
o pensado, permanece inalterável.
Não são pois,
as verdades,
mas o homem que muda.*

Ortega y Gasset

* * *

*O mais ou menos conhecido é
partícula,
é uma lasca,
do Universo.*

Ortega y Gasset

O Homem ((o senhor da Terra e da Lua, que se alçou no cume do Everest -8840 metros - 11,30 h. do dia 29 de maio de 1953; e ao K2 (8611 metros), pôs os pés na Lua (340.000 quilômetros de distância - 18h. 17'40", hora do Brasil, no dia 20 de julho de 1969) e mergulhou na chamada fossa Mariana, no Pacífico (até 10.916 metros) em 1960):

filosoficamente = igualdade constitucional biológica;

cientificamente = desigualdade constitucional biológica.

Sob o ponto de vista filosófico todos os homens são considerados iguais, o mesmo não acontecendo sob o ponto de vista científico, onde o que se verifica é o princípio da desigualdade constitucional biológica.

*

A igualdade não possui valor científico, pelo menos não pode encontrar atualmente expressão científica certa (Aurel David).

*

Se foi possível na época de pouco conhecimento do homem a respeito do seu corpo (“cofre de nojos” ou “jumento vil”) - o dito “conhecido”, mas que na verdade é ainda bem desconhecido - hoje isso não mais se pode dizer, graças aos conhecimentos atuais da biologia molecular, biologia quântica, , biocibernética, teoria da informação, teoria do mecanismo da realimentação, transdutores, etc. etc.

A medida que se acumulam os conhecimentos científicos sobre o homem, cada vez mais se comprova que não há dois indivíduos iguais, e que cada um é um.

O Homem continua, constitucionalmente falando, ainda esse desconhecido.

Do Homem que

- não apareceu por acaso, mas sim,
- como consequência de uma longa série evolutiva programada

*

A morada do Homem no cosmos é a Terra, juntamente com oitocentas ou novecentas mil espécies animais (segundo **Pratt**, citado por **Dobzhansky**, 1935, atualmente se tem descrito 822.765 espécies animais) (**Rostand**) que viaja uma velocidade de 100.000 quilômetros por hora à volta do Sol, seguindo uma trajetória elíptica. (**Plessner**).

É nesta morada que o homemm construiu a sua ciência, procurando a verdade a respeito da sua morada e de si mesmo.

*

As ciências são sistemas de verdades cada vez menos imperfeitos (**Ingenieros**), cujo processo intrinsecamente revolucionário raramente é completado por um único homem e nunca de um dia para o outro.

Na experiência de 2500 anos, percorreu os mais variados caminhos, e cada geração tem a oportunidade de aumentar mais ainda o seu cabedal de conhecimentos já adquiridos, por um lado, e por outro de prosseguir em veredas ainda não calcorreadas, na busca da elucidação do desconhecido, em busca da verdade.

A revolução biológica

Século XVII =

os novos postulados procuravam identificar
o homem e a natureza.

Século XIX =

a estrutura intelectual do século XIX é predominantemente
biológica;
a ciência do século XIX procurou
fotografar a natureza.

Século XX =

descreve a natureza numa
linguagem matemática.

Século XX =

- | | | |
|-----------------|------------------|-------------------------------------|
| Primeira | Revolução | (1) . Teoria dos quanta |
| Metade | da | = Max Planck |
| Do | Física | = 1900 |
| Século | | (2) . Teoria da relatividade |
| | | = Albert Einstein |
| | | = 1905 |
| | | (3) . Mecânica quântica e |
| | | princípio da incerteza |
| | | = Heisenberg |
| | | (4) . Mecânica ondulatória |
| | | = Louis de Broglie |
| | | (5) . Teoria dos elétrons |
| | | = Lorentz e Max Born |
| | | (6) . Topologia, Geometria |
| | | Elástica ou Matemática |
| | | da distorção |

**Início da
Segunda
Metade
Do Século**

**Revolução
Biológica**

- (7) . Teoria geral dos sistemas
= Bertalanffy
= 1947**
- (8) . Cibernética
= Robert Wiener
= 1948**
- (9) . Teoria da informação
= Shannan-Weaver
= 1949**
- (10) . Biologia molecular
= Watson e Crick
= 1953**
- (11) . Retroação ou retro-
alimentação
= feedback**
- (12) . Transdutores
= Lipmann**
- (13) . Feedforward**
- (14) . Termodinâmica dos
sistemas abertos.**

Leituras Sugeridas:

1. LOTKA, Alfred J.: Elements of Mathematical Biology; Dover Publications, Inc., New York, 1956
2. BATSCHELET, E.: Introdução à Matemática para Biocientistas; Editora Interciência (Editora da Universidade de São Paulo. São Paulo, 1978
3. Edited by RONALD DUNCAN and MIRANDA WESTONSMITH: The Encyclopaedia of Ignorance. Published by Pocket Books, New York, 1978
4. THOMPSON, D 'Arcy: On Growth and Form. Abridged Edition. Edited by J.T. Bonner. Cambridge University Press; Cambridge, 1977.
5. HUXLEY, Julian: Problems of Relative Growth. Second Edition. Dover Publications, Inc. New Ypork, 1972
6. DORMER, K.J.: Shoot Organization in Vascular Plants; Chapman and Hall Ltd. London, 1972
7. GRASSÉ, Pierre P.: L Évolution du Vivant. Éditions Albin Michel; Paris, 1973

8. HUNTLEY, H. E.: The Divine Proportion; Dover Publications, Inc., New York, 1979.
9. COOK, Theodore Andrea: The Curves of Life. Dover Publications, Inc., New York, 1979
10. GHYKA, Matila C.: Estética de las Proporciones en la Naturaleza y en las Artes; Editorial Poseidon, Buenos Aires, 1953
11. GHYKA, Mathila C.: Le Nombre d'OR. Gallimard, Paris, 1959
12. Ghyka, Matila C.: The Geometry of Art and Life. Dover Publications, New York, 1977
13. WIESER, Wolfgang: Organismos, Estruturas, Máquinas (Para uma Teoria do Organismo). Tradução de Amélia Cohn. Editora Cultrix. São Paulo. 1972
14. HAMBIDGE, Jay: The Elements of DynamicSymmetry. Dover Publications, New York, 1967
15. WEIL, Hermann: Simétrie et Mathématique Moderne. Flammarion, Éditeur. Paris, 1964
16. CAVANHA, Armando Oscar: Filosofia e Biologia. Editora Lítero-Técnica. Curitiba. 1978

Do mesmo autor (Livros):

1. Manual de Clínica Odontológica (1º volume).
Empresa Gráfica Paranaense Ltda. 1945
2. Analgesia do Órgão Dentário por Infiltração local.
Gráfica Mundial Limitada. 1945
3. Conductos Radiculares y Focos de Infección del
Paradencio Apical. Editorial Mundi. Buenos
Aires. 1947
4. Manual de Clínica Odontológica (2º volume)
Gráfica Mundial Limitada. 1950
5. Preparo de Cavidades de Finalidade Terapêutica.
Editora Lítero-Técnica. 1951
6. Manual de Restauração Dentária.
Papeleria Max Roessner. 1952
7. Ensaios Sobre as Aventuras da Ciência, do Homem
e da Vida. (1º volume).
Editora Lítero-Técnica. 1978
8. Filosofia e Biologia.
Editora Lítero-Técnica. 1978
9. Folheto de Biologia Oral (6 volumes)
Edição Própria. 1990-1991
10. As Paredes do Laboratório Vão Ser Pintadas.
Edição Própria. 1944
11. A Totalidade Biológica.
(O Desenvolvimento Harmonioso)
Edição Própria. 1994

Páginas = 76
Palavras = 10.423
Caracteres = 55.747
Parágrafos = 1.035
Linhas = 2.450

Armando Oscar Cavanha
Alameda Princesa Isabel, 263
CEP 80410 - 110
Caixa Postal 6498
Curitiba - Paraná - Brasil

Fones: 222-7405
223-8489
Fone-Fax: 232-7353

