

Acessando o Functor

Introdução

No universo tudo é mudança. A verdade são vertentes complexas. A verdade tem raiz, tema e radical (Grimm: 2000-3). Há, portanto, uma gênese, um registro indelével que deixa traços. Permite recontar a história e sinalizar direção inteligente'. No entanto, nada se perde mas tudo se transforma (Lavoisier:...).

A verdade, como entidade composicional de equilíbrio, tem uma valência no seu radical, que segue com ele. Permite n composições, mas mantém o que hoje as Novas Ciências denominam - assinatura.

Há uma geometria, uma geografia e, conseqüentemente, uma topologia da verdade e da construção do conhecimento que a representa. Essa representação permanece sub judice aos três paradigmas da evolução, a saber - cultura, inteligência, contingência, que não obstante limitações epocais fazem do fractus à totalidade diversidade, unidade e equilíbrio na complexidade.

Na extensão e intensidade construcional há um mapa e uma 'plotagem' (mental-abstrata < material-concreta - não há realidade concreta sem pensamento abstrato (Grimm:1987)). Hoje, todas as ciências estão preocupadas com essa 'plotagem' e, por conseguinte, com as chamadas 'relações espaciais' e 'transformações naturais' (variâncias) dos elementos que compõem o 'tecido', a 'tessitura' do conjunto existencial, mormente a Matemática. O functor nasce desse campo científico de indagação, lógico-matemático, na Teoria das Categorias (Category Theory), parte integrante da Teoria dos Conjuntos.

Há n interpretações do campo functorial. Cada disciplina poderia construir a sua, com todos os matizes da complexidade que lhe é inerente.

A guisa de introdução poder-se-ia, de imediato, refletir sobre dois campos como base referencial: 1) o functor sob um olhar empírico-prático (cultura popular) e 2) o functor sob um olhar científico-analítico (cultura científica). A classificação é meramente didática. Tais campos são integrados pela valência de forma que a "função functorial" se mantenha operante a nível de equilíbrio no segmento, na parte, no todo e na totalidade.

1) Functor sob um olhar empírico:

Assim como no campo da prospecção de água e minerais subterrâneos, em todas as culturas, há "vedores"², há também, transreferencialmente, no campo construcional de qualquer área do conhecimento, o "vedor" funcional. Ou seja, aquele que é capaz de no espaço relacional-transformacional das respectivas redes de construção, ver, ler, perceber lógica-axiologicamente os funtores, e de posse deste "diapasão", redimensionar as funções direcionais inteligentes da vida (por exemplo, os agentes da primeira-mão: Pitágoras, Alexandre - O Grande, Einstein e outros). Sabe-se que a capacidade de leitura hidrostática e/ou mineral não está na "vara", mas no sujeito. A mesma lógica se aplica ao campo conceitual. Está igualmente no sujeito a capacidade de "ver" os princípios, as finalidades, os

Acessando o Functor

objetivos, portanto - os valores universais, especialistas, alternativos e individuais na sua forma, significado, uso e função no continuum transformacional universal. E sem perder de vista o “tom” (tessitura da raiz, tema, radical) da verdade, transformar.

O domínio do campo functorial não deixa de ser uma variável do “vedor”, do “ledor”, através do qual o sujeito pensante apresenta a capacidade de, na complexidade do campo construcional do conhecimento de qualquer das três culturas (popular-religiosa, filosófico-humanista-humanista ou científica), “identificar” lógica e axiologicamente a direção inteligente da ação. Considere que tudo é ação, inclusive pensamento (a consciência é ação cheia, materializada). O pensamento é a força propulsiva que dirige os dinamismos humanos (Marina Fidelis: 1985). Esse domínio implica necessariamente em conhecimento adquirido, retroação (existente revelado/em repouso, conhecimento construído, possuído) e prospecção (existente em trânsito, conhecimento em processo de progresso). Implica, portanto, num processo de ‘regressividade’ (retraçar) - ‘sucessividade’ (desdobrar = continuidade, seqüência).

No campo empírico apresenta-se ao sujeito como “intuição” médio-anímica ou mediúnicamente dita; não obrigatoriamente fruto de uma análise crítica-racional científica que procura, neste nível, “educar a intuição”. É como se o sujeito da ação tivesse a capacidade de “ver sinais”, “fazer conexões”, “enxergar nexos”, “decodificar encadeamentos”, “perceber relações”, “fazer desdobramentos”, etc.. Por isso o exemplo do “vedor” é significativo, eis que representa “uma capacidade de leitura do espaço”, seja ele qual for físico, mental ou espiritual. Mas em todos os casos é uma capacidade “construída” ao longo da história reencarnatória do sujeito, passível de ser aprimorada na atual. Os povos do deserto, por exemplo, continuam dependendo e aperfeiçoando a habilidade do “ledor de veios de água”, como questão de sobrevivência diária.

As capacidades mentais-espirituais são vaso-comunicantes e compostas de seis funções: percepção, memória, razão, intuição, imaginação e estratégias de ação. A percepção instrumentaliza a memória, que instrumentaliza a razão crítica, que instrumentaliza a intuição, que instrumentaliza a imaginação e que somando todas permite ao sujeito estratégias inteligentes de ação.

Saliente-se, ainda, que “functor” tem uma função e/ou ação “recorrente”, ou seja, está sempre trazendo de volta (bouncing back, movimento pendular) o significado da função que urge ser operacionalizada no tempo-espaço. Pense assim: se ‘fator’ fatora, então ‘functor’ funtora...

2) Functor sob um olhar científico:

Sob olhar científico o functor adentra aos espaços identificatórios e/ou classificatórios da ciência, nos quais se procura entender o seu significado, uso, função e aplicação como instrumento de conhecimento para gerar mais conhecimento.

Acessando o Functor

A construção do conhecimento passa por uma elaboração complexa-hipercomplexa, transversal, transdimensional, transreferencial (transdisciplinar), transdirecional e polivalente que se espalha não-linearmente da Cultura Popular (primeira-mão) à Cultura Científica no sentido “hominização-humanização” (Cultura Humanista). Imprime padrões de moralização. Provoca nos sujeitos um processo de sinderese. Qualifica a vida humana. Protege toda a Vida. O sujeito é o sistema ambivalente-ativo que recebe, processa-transforma e transmite. O processo é lógico - axiológico e implica em um desfibrar do conjunto, das suas relações, transformações e direções mais apropriadas ao encontro do influxo da ordem universal. Este último é o “x” da questão, porque quando se trata de “conjunto” os inputs e outputs se processam com tamanha profusão que nem sempre esse “influxo” é respeitado... O “efeito” indesejado (ruído) é um movimento pendular negativo, ou seja, obriga o sistema a se reorganizar, a fazer o segundo-olhar.

Hoje, não há ciência que não caminhe *pari passu* com a “Teoria dos Conjuntos” procurando compreender as evoluções do ‘existente’, da tessitura do existente, eminentemente conjuntiva. Toda construção, portanto, seja da forma que for, tem que ser avaliada a nível de “Teoria de Conjuntos” e campos quânticos (valências), onde há uma estrutura, uma conjuntura e um emergencial adstritos a três leis: Transauto-Administração dos Sistemas Vivos (TASV), Transauto-Organização das Espécies e Indivíduos (TOEI) e Transauto-Eco-Organização dos Sistemas (TEOS). Esta última sub judice às duas primeiras. A primeira organiza o macro, a segunda o micro e a terceira a relação entre as duas, a nível de “ecossistema(s)”.

Richard Feynman, lumiar da Teoria Quântica, fala de uma ‘hierarquia’ que o a ciência apenas começa a distinguir. A inteligência humana opera fazendo distinções de forma e grandeza num sentido de ‘ordenar para melhor coordenar’ conjuntos (ordenação = auto-ordenação, ordenação e coordenação), incluindo operações de seriação, agrupamento de classes, categorias, subclasses e subcategorias e assim consequentemente. Quem mais sabe é porque mais vê, mais percebe, portanto tem uma estrutura classificatória mais apurada (a competência Piagetiana). O sentido é sempre “ordenar”, a começar pelo próprio sujeito. E essa ‘ordem’ está inoculada pela ‘desordem’ e vice-versa. A progressividade é do simples para o complexo-hipercomplexo (complexidade): o homem, os outros, as coisas e o Universo unidos num loop de feedback (loop = laço, laçada, torna a fazer junção com uma linha-tronco). O micro está no macro e vice-versa, porque no Universo tudo se transcomunica e se transdimensiona e os padrões universais são mantidos.

Todo o Universo é um grande sistema de feedback. O ser humano é um sistema de biofeedback (para a Inteligência Artificial - biocibernético). O sistema de feedback é um sistema classificatório, em tese. Com o aperfeiçoamento dos computadores e a emergência da Geometria Fractal nas últimas décadas do século XX, a análise científica atingiu o nível de identificação-classificação (matematizável) do “fractus”, fazendo um aporte revolucionário ao conceito de ordem-desordem através da Teoria do Caos. A escala fractal começa a mostrar a ordem “implícita”

Acessando o Functor

na Natureza, uma ordem “natural” de padrões e variâncias sui generis, cuja aparência pode até refletir “desordem”... Mas não é. O que parece ser sustenta aquilo que verdadeiramente é (Grimm: 2001). No constitutivo do fractus foi detectado um padrão de auto-similaridade. Esta auto-similaridade mostra que, não obstante a intensa diversidade de elementos ao longo de uma ou n escalas, há uma ratio, uma ordem matemática (raiz, tema e radical) que permite identificar as interrelações do micro com o macro, os sinais de função (o sinalagmático, a assinatura), a direção transformativa do conjunto, conseqüentemente, a sua identificação-classificação para melhor avaliação. Avaliação do que? Dos padrões das leis da vida, da evolução, do universo, do Cosmos, Deus.

Não esqueça o leitor, que a procura permanente e infatigável é a da “Verdade”, sob todos os pontos de vista, em todos os tempos e lugares. No momento epocal em que o sujeito se inserir, a busca humana inteligente, incessante, muitas vezes até trágica, que se eleva acima de todas as mazelas da Terra é, foi e sempre será – a Verdade. Porque nela o espírito repousa, ainda que por um segundo - o suficiente para o alimentar para um novo round. E a matriz da Verdade se fundamenta na Lei do Amor, uma “lei universal” e que nós humanos, néscios, como disse Einstein, depois de mais de 2000 anos da sua expressão, por Jesus Cristo, não conseguimos operacionalizar nem a nível de autoconhecimento. A esperança, disse um poeta, segue a frente de nós... Levantar “functor” à razão crítica é autodesafiante para quem escreve ou lê, mas também altamente educativo.

Os funtores são atratores factais. São sinais direcionais lógico-matemáticos (axiomáticos, portanto) de função não-exponencial. Sendo “não-exponencial”, o functor vive mais no “implícito” do que “explícito”. Ou seja, ele compõe na fractalidade uma clivagem como sinal diretivo, visível (‘vedor’), lível (‘ledor’), identificável (classificável), mas seu valor é conjuntivo-interrelacional. Liga, faz ponte, sentido para a verdade topologicamente. Ele compõe o campo funcional, mas não é a função-mor, exponencial, propriamente dita. Opera como um indicativo, mas pode, em face da sua recursividade, ‘transformar-se’ em função. O ‘objetivo’ do functor, concretamente, é permitir o mapeamento lógico-matemático do conjunto (conhecer as relações/transformações dos elementos do conjunto), portanto de identificação/classificação de morfismos, portanto - a construção da consciência operandi. A ‘finalidade’ é preservação da ‘estrutura’ na sucessividade do processo transformacional, qual seja, da evolução, da vida, da direção inteligente que coalesce no influxo da ordem universal.

Considerando a Teoria dos Sistemas, a ‘função’ é mais importante que a ‘estrutura’ porque é a ‘função’ que faz a ‘operacionalidade da estrutura’ do sistema, preservando-a. Ou não se pode falar em objetividade e finalidade. Quando a ‘função’ se desvia, a polimerase se altera. Os desvios se plurifacetam multiplicado-se exponencialmente. A estrutura se desequilibra, desgasta, adoece. Perde-se a perspectiva da “ordem natural”, implícita na função. A verdade começa a “se esfumçar”, a deteriorar a qualidade de vida humana e a retardar a evolução pelo imprinting negativo. Crises instalam-se. Quanto mais longe da verdade, mais crise, mais dor. Tudo é somado e multiplicado. Por exemplo: os desvios conceituais

Acessando o Functor

religiosos (fanatismo, salvacionismo), políticos (ideologias dialético-marxistas), culturais (a filosofia do homo economicus) levam à “delusão” e à desmoralização do homem. Onde não há moral – há desordem progressiva até que o caos toma conta, o sistema entra em colapso e se reorganiza, eventualmente. A figura mitológica da Fênix, retornando das próprias cinzas, pode ser revisitada aqui analogicamente.

Por que ocorrem os desvios?

A resposta é complexa. Poder-se-ia afirmar, ab initio, e de forma geral, que onde há desvio, há deficiências de construção e integração dos processos cognitivo, afetivo, psicomotor e espiritual – bussolares da vida. Há crise, portanto, no processo de conhecer, de saber e de saber-fazer, que começa no ato de perceber o qual presume a sucessividade entre o olhar, o enxergar, o ver. O primeiro é vago; o segundo, identifica; o terceiro presume análise à qual segue um processo de: participar, sentir, avaliar e transformar. E a circularidade refaz-se (loop): olhar, enxergar, etc. Aprender é mudar comportamento, portanto – o conhecimento altera o sujeito. Saber-fazer é ser aquilo que se conhece. Mas “o ser” vive em estágios “estruturais” que a natureza não permite saltar, comparável a um espiral que se desenvolve infinitamente em altura e a cada volta a circunferência aumenta. Autoconhecimento, portanto, é basilar porque representa o alcance da própria “estrutura”, das suas necessidades e subsequente construtivismo. A estrutura é sempre do espírito: o espírito é o ator, portador e autor da cultura (Grimm: 1987-2004).

Quando se fala na complexidade de estruturar conhecimento (autoconhecimento), saber e saber-fazer, é obrigatória a reflexão de Jean Piaget. Piaget descobriu uma psicogênese dos conhecimentos com base na “ação” e não na “percepção” como os racionalistas empiricamente pensaram... Toda percepção termina por conferir aos elementos percebidos significações relativas à ação (J. Bruner fala, a esse respeito, de “identificações”...). Piaget distingue 2 períodos sucessivos:

1. O das ações sensório-motoras anteriores a toda linguagem ou da construção representativa;
2. O das ações completadas por essas novas propriedades e a propósito das quais se apresenta o problema da tomada de consciência dos resultados, intenções, mecanismos do ato, ou seja, de sua tradução em termos de pensamento conceitualizado.

Período 2 se prolonga por toda a vida do homem. A construção da inteligência não se interrompe. Como fenômeno biopsico-cibernético-espiritual cessa com o término do capital de vida macro (polissistema material) para continuar no micro (polissistema espiritual).

Identificar-classificar, classificar-identificar são operações inversas e vaso-comunicantes (Grimm: 2003). Enquanto o ser permanecer vivo, permanece operante.

Acessando o Functor

Neste ponto, o raciocínio crítico teria que exleticamente se estender e intensificar para considerações sociológicas que incluíam análise do background e input cultural do sujeito, a qual imbrica em fatores históricos, genéticos e lógicos (ampola lógica) micro e macro.

É como pegar uma máquina fotográfica potente e fazer “zoom-ins” e “zoom-outs” para entender os processos e os padrões desejáveis ou indesejáveis que se sedimentaram pró ou contra-inteligência.

Não há respostas definitivas, mas aproximações ótimas.

Revisitando a História da Matemática...

Não existe Ciência, Filosofia nem Religião sem Matemática. Todo o campo da prova científica seria impossível sem a linguagem Matemática. A Filosofia e a Religião não sobreviveriam sem lógica. E Lógica é sempre matemática (Grimm: 2000) A Matemática repousa no backstage de toda ciência. Se imaginássemos a Ciência como uma bela fotografia digital colorida, revelada sobre um papel de alta qualidade, o negativo seria a Matemática. Um arcabouço supercomplexo que emite a imagem e permite revelar o fundamento que a sustenta.

Não se pode pensar em nenhuma ‘construção’ micro ou macro sem matemática, ainda que inatingida. Por exemplo, Fermat enunciou um teorema em 1637 que não pode ser provado até 1993 (Fermat's Last Theorem), portanto, 356 anos depois. É preciso manter em mente que o arcabouço matemático continua tendo limitações. A representação das geometrias não-Euclidianas só se tornou possível com os supercomputadores e novas teorias de matemática. A Teoria da Complexidade está no seu nascente. E a Teoria dos Números, que parece simples, não é! Não está resolvida e nunca estará. Brian Greene diz que

Nós todos, cada um a sua maneira, somos buscadores da verdade e necessitantes da resposta de por que estamos aqui?! À medida que coletivamente escalamos essa montanha, cada geração apoia-se firmemente sobre os ombros das anteriores. Se algum dos nossos descendentes haverá, um dia, de atingir o cume e do seu ápice vislumbrar com infinita claridade a elegância do Universo - é algo que não podemos prever. Mas na medida em que cada geração sobe um pouco mais alto, realizamos o pronunciamento de Jacob Bronowski de que “em cada época há um ponto de mutação e uma nova maneira de ver e asseverar a coerência do mundo”.

Cada engenharia mental-espiritual (não há realidade concreta sem pensamento abstrato. Grimm: 1987) e material lança um pino-suporte para a próxima escalada. Esse pino-suporte é a matemática, dá materialidade à ciência. O functor é uma destas engenharias, expressa pela Álgebra do século XX.

A limitação espacial de um artigo como este, é óbvia. Não permite remontar a história da Matemática com profundidade. Mas permite fornecer ao leitor um mapa simplificado dos fatos geracionais que levaram a concepção e conceituação

Acessando o Functor

dos funtores.

“Plotando” funtores

A Matemática fez a sua emergência, paulatinamente, de acordo com as necessidades humanas. Do período grego em diante foi dividida em 2 ramos: Geometria e Aritmética; o primeiro trabalhando com magnitudes (pontos e linhas) e o segundo com números. É claro que não há ruptura óbvia entre esses dois campos, e, diversas culturas desenvolveram um ou outro dependendo de suas necessidades. Pouco a pouco, porém, ao longo do caminho foram reunidas. Mas foi através de *La Géométrie* (A Geometria), de René Descartes, um apêndice, dos *Discours de la méthode pour bien conduire sa raison et chercher la vérité dans les sciences* (Discurso do método para bem conduzir a razão e procurar a verdade nas ciências) que se fez esse casamento.

Descartes procurava uma filosofia da ciência que pudesse conduzir ao conhecimento correto do universo material e das leis do movimento. Necessitava, portanto, de uma linguagem matemática e que essa linguagem tivesse uma fundação sólida e universal. A Geometria de Descartes era, na verdade, o que hoje se conhece como “Geometria Analítica” - provava as equivalências entre construções geométricas e manipulações algébricas, e curvas eram descritas por equações. Descartes fez mais, libertou a Álgebra da obrigação de ser dimensionalmente homogênea, por exemplo, x^2 não era mais uma área, mas um número elevado à segunda potência, cuja equivalência geométrica era a ‘parábola’ e não o ‘quadrado’. Ou seja, a partir de Descartes os símbolos algébricos - aqueles x 's e y 's - podiam representar qualquer valor numérico e serem combinados de uma maneira consistente com as regras de Aritmética.

A Aritmética, portanto, universalizou-se na Álgebra. A Aritmética (elementar, por exemplo) dedica-se a campos numéricos específicos (ex. os efeitos de certas operações como a adição e multiplicação sobre números específicos) e a Álgebra a variáveis, podendo ser considerada como uma generalização e extensão da Aritmética:

* $2 + 3 = 5$ ou $3 + 2 = 5$ é um resultado aritmético;

* $a + b = b + a$ é um resultado algébrico.

George Boole (1815-64), matemático e lingüista Britânico, escreveu o que hoje se considera o primeiro trabalho em ‘lógica algébrica’. Boole entendia que Lógica devia fazer parte da Matemática e não da Metafísica e as regras da lógica não deviam derivar de linguagem comum, mas serem construídas tão somente por elementos formais. Boole afirmou que a Matemática não era tanto uma questão de conteúdo, mas de estrutura e suas investigações resultaram na ‘lógica formal’ e em uma nova álgebra, referida atualmente como “Lógica Algébrica”. A álgebra Booleana é essencialmente uma álgebra das classes das coisas, e das variáveis, na qual x não denota números, mas o ato mental de escolha de uma classe dentro de um dado universo. Boole assinalou os símbolos 1 (hum) e 0 (zero) com significados específicos: 1 = universo e 0 = nada. Estas idéias estão hoje no coração da

Acessando o Functor

Inteligência Artificial (IA).

A história da Álgebra neste período bifurca para uma progressiva complexidade de linguagens, de dialetos, com contribuições relevantes do Reino Unido como as de Augustus De Morgan (1806-71 - 'double algebra'), William Rowan Hamilton (estendeu o sistema para quatérnions, a primeira teoria detalhada das chamadas 'álgebras não-comutativas') e que abriu o caminho para a criação de n novas álgebras. Por exemplo: 'octonions e biquaternions álgebras' de William Kingdon Clifford (1845-79). Nos USA Benjamin Peirce (1809-80) levantou 162 álgebras diferentes. Charles Sanders Peirce (1839-1914) sintetizou e continuou o trabalho do último, seu pai. Geometria e Álgebra começaram a ser tratadas cada vez mais como construções abstratas e vaso-comunicantes.

Os seguidores de Boole aplicaram Matemática a Lógica, formando "Lógica Algébrica"; Giuseppe Peano expressou Matemática em termos de Lógica; Bertrand Russell procurou obter Matemática da Lógica, ao que se chamou "Logicismo". Outros, alarmados por tamanha profusão de novas estruturas matemáticas, passaram a procurar uma fundação sólida para a Matemática, o que desencadeou a revisão de todo o edifício.

Em 1931 Kurt Gödel (1906-78) apresentou os seus Incompleteness Theorems. O primeiro resultado prova que um sistema axiomático, básico como a aritmética de números inteiros, contém proposições que não podem ser provadas falsas ou verdadeiras. A existência de uma proposição de "indecidibilidade" mostrou a matemáticos como Bertrand Russel e Alfred North Whitehead que a grande teoria da matemática unificada que buscavam não era exeqüível. O segundo teorema desapontou David Hilbert que buscava uma aritmética completa e auto-consistente, sem contradições internas. O segundo resultado provou que o oposto era verdadeiro, que se, de fato, o sistema era consistente, ele não poderia provar em si, a sua própria consistência. Trocando em miúdos: os matemáticos constataram que a Aritmética era incompleta. A partir daí a Matemática parou de falar em "decidibilidade" e passou a se preocupar com "computabilidade".

O conceito de "função matemática" nasceu da Teoria dos Algoritmos, mas essa função estava atrelada a valores definidos, chamados "domínios" de f . Quando no final do século XIX "funções patológicas" começaram a ser construídas, ocorreu aos matemáticos que uma função poderia ser não-computável. A atenção voltou-se para "algoritmos computacionais", cujo conceito se complementou com a noção de "funções recursivas", a qual já tinha sido levantada no trabalho de Gödel, como uma função que só se alcança pela sucessão bem definida de funções intermediárias. Turing trabalhando com a noção de computabilidade acabou percebendo que as duas noções eram equivalentes. E nasceu a era dos computadores.

A Matemática se associou à nova física, à biologia, à arte e descobriu novas linguagens. A matemática entrou na era da Física-Matemática e começou a visitar a dinâmica, a astrofísica, a microfísica, voltando sua atenção para os sistemas

Acessando o Functor

biológicos e a dinâmica complexa da vida.

A Álgebra, por extensão, intensificou a busca abstrata (lógica, portanto) para refinar classificações e correlacionar no conjunto valores universais. Usando a conhecimento da física em sistemas auto-geracionais passou a buscar o entendimento das autotransformações, ou “transformações naturais”, dentro de um “campo computável” (metaponto inteligível, portanto) de estrutura transformante com funções axiomatizáveis. Ou seja, trocando em miúdos outra vez: toda ciência busca, em tese, estabelecer ‘regularidades’, encontrar a ordem, e mormente agora, a ordem “implícita” das coisas no “mutante”.

Re-resumindo: quando a Matemática se associa a Física (circa 1915), a Topologia Algébrica passa a ser uma das linguagens fortes dessa relação, porque este campo de indagação dava condições de “manipulação” do espaço de várias maneiras: por exemplo, a substituição de um espaço por um grupo, e um mapa entre os espaços por mapas entre grupos, etc.. É como usar um Raio X; onde a sombra da imagem do espaço original pode conter uma informação capaz de resolver o problema.

Da Topologia Algébrica nasce a Teoria da Homologia e dos Grupos Cohomológicos que cresceu de um ramo da Topologia chamado Teoria Homotópica. Neste campo de indagação situacional e relacional de elementos matemáticos que se tenta compreender para axiomatizar, a noção de categoria e functor emergem.

Situando functor topologicamente

Categorias, funtores e transformações naturais foram introduzidas por Samuel Eilenberg e Saunders MacLane em 1945. Inicialmente essas noções eram aplicadas em topologia como parte da transição da homologia (abordagem intuitiva e geométrica) para uma ‘teoria’ da homologia (abordagem axiomática). Alguns autores alegam que idéias similares já haviam sido levantadas no final dos anos 30, pela Escola Polonesa.

Eilenberg e MacLane afirmaram que o objetivo era entender “transformações naturais” e para fazê-lo tiveram que construir o conceito de “functor” e, para conceituar “functor”, é necessário conceituar “categorias”.

A palavra “functor” segue a mesma construção lógica de “factor”.

Noções da Teoria das Categorias

Dentro de um conjunto é necessário identificar-se classes e categorias.

A Teoria das Categorias é um ramo da Matemática que formaliza as propriedades algébricas de coleções de transformações entre objetos matemáticos (tais como relações binárias, grupos, conjuntos, espaços topológicos, etc.) do mesmo tipo, adstritas a 2 fatores:

Acessando o Functor

1. identidade mapeável, e
2. proximidade em relação à composição desses mapas.

Categoria é uma teoria de suma importância em Álgebra (homológica e geométrica), a qual permite flexibilidade semântica e uma ordem mais elevada de lógica (higher-order logic) aplicada largamente em toda a matemática.

A Lógica das Categorias (Categorical Logic) é hoje um campo bem definido das chamadas “lógicas intuicionistas”, com intensa aplicação na esfera da teoria de programação funcional e domain theory. Ou seja, a teoria das categorias é uma nova linguagem que permite identificar as “relações” existentes entre elementos de um conjunto ou entre conjuntos entre si (diferenciação, integração, continuidade).

Categorias identificam:

1. objetos;
2. entre 2 objetos, morfismos;
3. entre 3 objetos, uma operação binária chamada “composição de morfismos”.

Em função disto, os seguintes axiomas são sustentados:

1. associatividade;
2. identidade (para cada objeto X há um morfismo chamado morfismo-identidade para X).

Tipos de Morfismo (* Morfismo = transformação ou correspondência de uma certa ordem)

- * Homomorfismo: a transformação de um conjunto em um outro conjunto, no qual as relações entre os elementos do primeiro são preservadas no segundo;
- * Funções contínuas entre espaços topológicos;
- * Elementos de um grupo, quando o grupo é interpretado como de uma categoria especial;
- * Caminhos (vias de acesso) em um único espaço topológico (formam “grupóides”);
- * Functores entre categorias;
- * E outros.

Variantes e subclasses de morfismo:

- * Monomorfismo: caracterizado apenas por (1) uma forma;
- * Bimorfismo: caracterizado por duas;
- * Polimorfismo: caracterizado por n;
- * Epimorfismo: morfismos sobre morfismos;
- * Isomorfismo: equivalência de forma e operação entre 2 ou mais grupos ou outros conjuntos;
- * Automorfismo:- todos os tipos de transformações ou correspondências que são

Acessando o Functor

relacionadas à função do objeto para com ele mesmo ou outro da mesma espécie;

* Endomorfismo: homomorfismo de um conjunto dentro dele mesmo;

* Difeomorfismo, etc., esta classificação não está fechada...

Functor na Matemática

São mapas de preservação estrutural entre categorias.

Functor é um objeto matemático que age como (e é usado no lugar de) uma função ou operador. Isto significa que normalmente esses objetos têm uma ou mais funções como membro de uma classe.

A questão mais óbvia é: se um functor pode ser interpretado como uma função, e age como uma, e pode ser usado no lugar de uma, então por que não o utilizar imediatamente como 'função'? Algumas razões são as seguintes:

* Functores são mais fáceis de serem usados como templates (molde, gabarito, padrão) especializados;

* Functores permitem manter a informação mais flexível;

* Functores permitem implementar funções mais facilmente (tempo);

* Functores permitem apresentação de funções de uma forma mais abrangente e aos componentes essenciais de uma classe tornarem-se imediatamente acessíveis, de forma mais forte e poderosa.

Em síntese: o functor é um operador de função da função. Ou seja, dentro da função f há transformações naturais para f_1 , f_2 , f_3 , que são transpostas flexivelmente e identificáveis por functores. O functor pode ser visto como um algoritmo de segunda-ordem ou n -ordem que se refere sempre a um algoritmo maior.

Por exemplo: na linguagem de computadores há 'chaves' que uma vez clicadas encapsulam um outro tipo de operação complexa, mas que informa e se remete ao 'programa-matriz'. Essas chaves podem ou não serem clicadas. Mas se o forem podem nos levar para outros fatores (factor). Se esses fatores forem "fatorados", ou seja, se repetirem no tempo-espaco, podem eventualmente se transformarem numa 'função'.

Por exemplo, a mosca de frutas (*Drosophila melanogaster*), o inseto hoje melhor estudado no Planeta, considerada a "super-estrela" da genética. Thomas Hunt Morgan, USA, (o Pai da Genética), começou a utilizá-la como material de pesquisa em 1909, para testar as idéias de Darwin. Escolheu a mosca de frutas por tratar-se de um inseto comum e barato como material de pesquisa. Estudos ligados a *Drosophila* foram tomando forma e se comunicando a um número enorme de pesquisas diversas, porque essa mosca tem 2/3 dos genes semelhantes ao do homem. É estudada para estabelecer a tolerância humana a álcool, comportamento agressivo, função do sono, cura para o câncer, Parkinson, genoterapia, etc. Milhares de drogas medicinais são testadas por dia em moscas de frutas. Graças a ela um Prêmio Nobel foi concedido em 1995, a Erick Wieschaus, Edward B. Lewis

Acessando o Functor

e Christiane Nuesslein-Volhard em desenvolvimento embriônico. Hoje não há como se falar em biologia sem reconhecer a extraordinária contribuição deste inseto, desconsiderado pela grande maioria. Entretanto, a humilde mosca de frutas partiu de um expoente insignificante para atingir um campo funcional exponencial na pesquisa científica.

Tipos de Functores

A teoria dos functores identifica 3 tipos gerais de functores:

1. predicados: functores que retornam um valor booleano;
2. funções: functores que retornam um valor-objeto;
3. procedimentos: functores que não retornam, processam.

Os functores fazem suporte e promovem um número relevante de “programas”, que podem ser representados por funções singulares ou genéricas:

- * programas de ‘estilo’ funcional;
- * funções de ordem mais elevada;
- * iteradores (verbo “iterar) internos;
- * reuso e especialização via composição em lugar de “repetição”;
- * “callback” genérico;
- * “filtro” genérico;
- * design de padrões “comportamentais” emergentes tais como: visitante, estratégia, cadeia de responsabilidade, etc.

Função do Functor

Um functor tem uma função topológica no espaço. Ele itera a função, permite retrazar a plotagem de uma classe, como ela se associa e por que. Ou seja, no campo prático é um operador de função; no campo teórico permite uma análise crítica lógico-axiológica do conjunto e dos elementos que o compõem.

Revisitando a memória...

Para melhor acessar o campo conceitual do functor e functor sugerimos visitar a temática seguinte:

O sistema de feedback (aula Antonio Grimm (AG) de 03.10.97):

Onde a ultima operação (de construção de conhecimento) da inicio à nova. Não volta, soma. Não para. Se a ultima operação estiver desviada, a curva aumenta (desvio normal, segundo Antônio Grimm é 5% pela Curva de Gauss).

Arcabouço Lingüístico Classificatório (Aula AG 03.04.98):

Não há como classificar aquilo que não se integra no conjunto do conhecimento do

Acessando o Functor

sujeito. Uma pessoa não pode pensar no que não sabe. Ela tem que obrigatoriamente ter/fazer um “traço”, capaz de iniciar o processo de construção (tudo começa no micro...). Se não tem, vai operar de acordo com o abaixo.

Sistema de Classificação

As classificações, de acordo com Antônio Grimm podem ser:

1. Primárias:- quando a pessoa desconhece a significação;
2. Secundárias:- quando já conhece, itera: refaz, ou seja, soma, adjunta, recombina, recompõe, renova, estende, intensifica, quantiza, etc.

Conceitos diversos para ajudar a acessar a complexidade da lógica e axiologia do campo functorial:

Infinitary Logic (IL): a lógica das expressões de extensão infinita.

Quine postulou que a Lógica de Primeira-Ordem (LPO) é “a” linguagem da ciência, uma posição que foi mantida por muitos dos seus seguidores. No entanto, muitas noções importantes de matemática e ciência não podem ser expressas em LPO, por ex. a noção de “finitude”.

Em função disto as chamadas lógicas fortes (strong logics) começaram a ser desenvolvidas, como por ex:

- * A Lógica de Segunda-Ordem (LSO), que quantifica conjuntos e propriedades e não só indivíduos; é a lógica de linguagens que contém além de variáveis sobre objetos, as relações, funções, ou classes desses objetos; * functor habita este espaço...
- * Quantificadores generalizados, onde se soma quantificadores aos usuais “for all” (para todos), e “there exists” (existe);
- * Quantificadores ramificados, onde a noção de independência de variáveis é introduzida.

As limitações da LPO são ligadas intimamente aos Teoremas de Gödel, de completeness e incompleteness os quais demonstram, entre outras coisas, conforme aventado anteriormente, que nenhuma tentativa de sistematização das leis da lógica é adequada de uma forma ou de outra. Ou ficará confinada a uma linguagem de expressões limitadas, de forma que essas noções não poderão ser expressas ou, se puderem ser expressas, a expressão efetiva em forma de axiomas e regras de inferência para descrição, não seria suficiente.

Em IL as regras de inferência podem ter premissas infinitamente compostas e, portanto, não podem efetivamente ser representadas.

Anteriormente, IL debruçou-se sobre o conceito de “cardinalidade” como guia: se conjunção, disjunção e segmentos (quantifiers string) quantificadores eram permitidos e tinham a ver somente com a cardinalidade de um dado conjunto.

Acessando o Functor

Resultou que a mais efetiva das lógicas era a linguagem com conjunções enumeráveis e segmentos finitos de quantificadores de 1ª. ordem. Essa linguagem foi refinada para as chamadas “linguagens admissíveis” onde um conjunto-teórico mais refinado de considerações desempenha um papel na determinação do que conta como fórmula.

IL também esta ligada a axiomas fortes de infinitude, afirmações que não derivam diretamente da Teoria dos Conjuntos, mas que para cada um há uma evidencia de consistência de verdade. Por exemplo, os cardinais compactos são números cardinais infinitos cujos análogos do teorema compacto da LPO generaliza para uma linguagem associada à infinidade.

Nos anos 90 IL desempenhou um papel relevante na linguagem da Ciência Computacional, flexibilizando a possibilidade de inserção de conjunções e disjunções arbitrárias para variáveis finitas em fórmulas, e tornando a linguagem computacional mais indutiva e atrativa, expressões estas que não podiam ser expressas em LPO.

Relevant Logic (RL):- campo da lógica e filosofia da lógica que propõe que as premissas de inferência valida têm que ser relevante para a conclusão. A lógica-padrão ou clássica contem inferências que não satisfazem esse pré-requisito. Exemplo, Lei da expansão, difusão ou propagação (spread law) a qual afirma que de uma contradição nenhuma proposição ou qualquer outra coisa pode prosseguir.

RL foi gerada num sistema chamado “strenge Implikation”, publicado por Wilhelm Ackermann em 1956, depois desenvolvido por Alan Anderson e Nuel Bernap numa série de artigos entre 1959 a 1974. (Entailment: The Logic of Relevance and Necessity (vol. 1, 1975; vol. 2, 1992) - o primeiro e principal sumário das pesquisas destes autores e outros colaboradores, aparece com este nome).

- relevância entre premissa e conclusão: o único critério técnico usualmente aceito e que foi introduzido por Belnap 1960, aplicável ate agora só para lógica proposicional, (enfoque principal de hoje) e o de que a condição de relevância é a de que premissa e conclusão devem partilhar uma variável (proposicional).
- rejeita o silogismo disjuntivo (SD) que faz extensão disjuntiva, equivalente a cortes para fazer implicações materiais.

Conclusão

A análise crítica do funtor e “functor” foi proposta pelo Espírito Antônio Grimm em Agosto/Setembro de 2003, no contexto do exercício das atividades mediúnicas e “delusão espírita”:

O processo mediúnicico não deve ser confundido com manifestações emocionais, segmentadas, que expressam uma determinada situação isolada. Não devemos esquecer que o processo mediúnicico trabalhado pela metodologia espírita faz permanente integração do Universo, das pessoas e das coisas, numa ordem lógico-axiológica que permanentemente registra através de valores universais,

Acessando o Functor

especialistas e individuais os diversos funtores e as correlações dos funtores, permitindo que se faça conhecimento, construa-se o saber e se exercite o saber-fazer.

Os Coordenadores, Orientadores, Exercitandos Mediúnicos ou simpatizantes em geral da Doutrina dos Espíritos (DE) devem refletir, primeiro, sobre o que significa “exercício das atividades mediúnicas”. Atividades mediúnicas todos fazem porque é inerente ao homem. Marina Fidélis propõe que o exercício mediúnico faz parte do ritmo universal, portanto, é evolutivo no tempo, formativo no espaço e cinético no movimento (Fidelis: 1985). Ser vivo é participar da interrelação polissistema material + polissistema espiritual hoje, aqui, agora, em todos os instantes, sob todos os pontos de vista.

Então, viver é operar um sistema funtorial-functorial prático, ou teórico-prático, ou vice-versa. O último, muito mais na esfera de atuação dos Coordenadores/Orientadores, porque estes têm a responsabilidade deontológica de ser o que propõem, sensibilizando seus Exercitandos a estudar e descobrir em si a capacidade de “ledor”, “vedor” da ordem implícita, da direção inteligente do seu próprio movimento. Todo o resto é subsequência lógica-axiológica, individual-social, conjuntiva, positiva ou negativa.

O aprofundamento do estudo do conceito de functor coloca o sujeito no campo da extensão/intensidade do seu próprio pensamento (recepção-processamento), do seu discurso (transmissão-output), da informação (re-input) na rede. O campo das Lógicas Pósmodernas tenta representar essa complexidade matematicamente, ou seja, o Universo se expandindo cada vez mais rapidamente, o conhecimento de complexificando, hipercomplexificando-se, transformando-se, evoluindo... O functor faz a ponte, indica e sustenta a verdade na rede. Pressupõe um conhecimento-base (classificação primária estruturada). Se este(a) não existe, é preciso primeiro lançar as fundações do edifício.

O erro mais comum neste campo ocorre quando, por falta de conhecimento básico da matéria, o sujeito fornece a si mesmo e aos outros, explicações simplistas através das quais dá predicados exponenciais para um “functor”, como se este fora um “funtor”. Por exemplo, o entendimento de que “o Exercício Mediúnico (EM) é um encontro semanal”. O EM evidentemente é muito mais do que isso; tem uma dimensão existencial de envergadura total, não apenas de “encontro uma vez na semana”. A mediunidade é uma função evolutiva da vida. O EM, portanto, é a vida. O encontro semanal é uma “reorientação” de vida.

Desvios functoriais/functoriais desencadeiam sistemicamente o seguinte processo: 1) criam um campo delusório, gerando uma “bolha de ilusão” que afasta da verdade; 2) longe da verdade a pessoa “envelhece a emoção” obscurecendo a vida; 3) necrosada na sua incapacidade de se relacionar com a vida, ela cria uma “bolha de solidão”; e 4) destrói completamente a sua capacidade de, como sujeito ambivalente-ativo, operar inteligentemente “o sistema” (endo-exoreferente = dentro e fora de si mesmo). Esse processo conduz, evidentemente, à negação de si

Acessando o Functor

próprio, dos outros, das coisas e do Universo. Dissemina como vírus pelo “fator transferente”. É como aplicar uma injeção de idéias corrompidas e corruptoras que entra diretamente no sistema circulatório da humanidade...

A delusão é profundamente nefasta porque ela desconstrói a percepção inteligente do existente circularmente: 1) destrói os valores lógico-axiológicos que a humanidade tão duramente amealhou; 2) destrói (identidade-personalidade) a capacidade do sujeito de ser feliz no seu espaço de vida; e, 3) não adjunta ao presente os valores que a construção do futuro requer. Ou seja, obnubila a memória do passado, arruína o presente e não adjunta ao presente o futuro. Os desvios se iteram, as crises se acentuam.

Perceber o campo funtorial-functorial é ter a capacidade crítico-avaliativa de fazer desdobramentos e redobramentos (in - out). É não fazer “achismos”, mas lógica-axiologicamente propor que se for assim, então será assim... Se A é B, então C é D é a equação fuzzy (Lógica Fuzzy). É importante na Teoria Fuzzy “como” a equação é composta em termos de “condições iniciais” (princípio da operação mental = modus ponens/põe, modus tollens/tira), porque a partir daí tudo é uma questão de “encadeamento”, portanto, o resultado é matemático e axiomatizável.

O que o Espírita tem que pensar no raciocínio mais chão é que o mundo mudou. Globalização significa ‘pluralização’ (para universalizar). Pluralizar significa adeus ao simplismo, à imprudência, à visão do holofote, e, sobretudo, ao individualismo egocêntrico. Foi-se o tempo do ‘luxo’ e da ‘luxúria’ de pensar só em si. Nós somos o ‘conjunto’; nós vivemos o conjunto; nós valemos o/no conjunto. É como se todas as cordas deste Planeta tivessem sido esticadas a tal ponto que um pequeno toque pode gerar uma grande devastação. Este é o milênio de Midas, só que o mito do “toque de ouro” se transformou para “o toque da responsabilidade”.

O maior erro de um Homem é pensar que ele pertence a um século. Todos os séculos estão nele, porque ele é o continente, os séculos, o conteúdo. Mas vivo, está sitiado neste. Somos os zeladores da Terra nesta geração. Ninguém ficará aqui. Só as idéias construtivas serão colhidas e transformadas nos celeiros do amanhã. Todo o processo delusório terá que ser refeito a custa de dor e sofrimento e de uma luta tão excruciante pelo básico que rouba do Brasileiro a chance de se sentir humano e ver os Jasmins perfumando a Primavera dos Ipês.

Sentar-se num banco duro e ler um livro pode ser difícil, disse o Espírito Antônio Grimm, infinitamente mais fácil, no entanto, do que sofrer os constrangimentos e as limitações da ignorância.

Bibliografia

Greene, B., *The Elegant Universe* (Vintage, 2000).
Mankiewicz, R., *The Story of Mathematics* (Casselpaperbacks, U.K. 2001).
Piaget, J., *Epistemologia Genética* (Martins Fontes, 1990).
Rodrigues da Cruz, M., *Aulas feitas pelo Espírito Antônio Grimm em*

Acessando o Functor

Agosto/Setembro 2003 (gravadas por Lourdes Martins, Paulo Brero e Eunice Magalhães).

Rodrigues da Cruz, M. (Psicógrafo), Espiritismo e Exercício Mediúnico (pelo Espírito Marina Fidelis) (SBEE, Curitiba, 1985).

Encyclopaedia Britannica, Ultimate Reference Suite DVD-ROM, 2004.

Category Theory

Functors

Morphism

Local quantum field theory

Wikipedia, the free encyclopedia. Internet

http://en.wikipedia.org/wiki/Category_theory

Commons Functor - Overview

<http://jakarta.apache.org/commons/sandbox/functor/>

Category theory

Object - Group - Vector Space - Topological Space

Morphism

<http://mathworld.wolfram.com/>

Function composition

Functor

<http://www2.let.uu.nl/UiL-OTS/Lexicon/zoek.pl?lemma=>

Taxonomy

Valence

Autoria:-

Nadia Bevilaqua Martins, Brisbane, Outubro 2004

Bacharel em Direito

Especialista em Educação Superior

Mestre em Direito Comparado

Ph.D em Direito

Nadia B. Martins