

**UMA CONCEPÇÃO DO NEXO CAUSAL E SUA
REALIZAÇÃO NA FÍSICA MODERNA.
ERROS E ACERTOS NA HISTÓRIA DA FILOSOFIA**

*Fernando de Mello Gomide**

RESUMO

O Princípio de Causalidade Eficiente é analisado à luz da História, onde é explicitada a falácia de Aristóteles e a ficção dos filósofos empiristas britânicos, ambas implantadas no “distingo” escolástico entre Ciência e Filosofia. São exibidos pronunciamentos razoáveis de Sto. Agostinho, Leibniz, Bolzano e Balmes. É apresentada uma conceituação do Princípio de Causalidade como conexão do sendo com a existência, assim como exemplos de sua realização na Física Clássica e na Quântica.

ABSTRACT

The Principle of Efficient Causality is analyzed in its Historical context, where it is pointed Aristotle's fallacy and the fiction of British empiricist philosophers, both embedded in scholasticism's “distingo” between Science and Philosophy. Reasonable utterances of St. Augustine, Leibniz, Bolzano, and Balmes are displayed. It is presented a formulation of the Principle of Causality as a connection between being and existence, and as well as examples of its fulfillment in Classical and Quantum Physics.

** Professor Titular aposentado do Depto. de Física do ITA. Da Academia de Ciências de N. York e da Sociedade Americana de Física.*

1. A NOÇÃO DE CAUSA ENTRE INDUS E CHINESES. CAUSA COMO INTELIGIBILIDADE. NECESSIDADE DA CIÊNCIA PARA PRECISAR A IDÉIA

Num dos livros dos Upanishads, o *Shvetashvatara* (séc. VII-VI a.C.),¹ seu autor formula várias indagações ontológicas que envolvem a idéia de **causa**. O próprio termo “causa” surge na pergunta “qual é a causa de brahman?”. Comentando as diversas perguntas conclui que um somente é o que governa “essas causas”, do tempo à pessoa. O perguntar e a noção originária de causa aparecem aí como a significar a procura de inteligibilidade do universo que nós contemplamos.

O mais antigo livro chinês o *I Ching* em seu terceiro apêndice atribuído a Tseng Tse,² (séc. VI-V a.C.) neto de Confúcio, está consignado que o sábio contempla os céus e a Terra e é levado a conhecer “as causas da escuridão e da luz”, e assim, liga as coisas a seu começo e as acompanha até seu fim. Tseng Tse intui as idéias de causalidade assim como de finalidade.

Como vemos, o antigo pensamento ontológico indu e chinês claramente aponta para a idéia de **causa** como direcionada para nosso conhecimento e entendimento da realidade. Mas, como se pode deduzir destes textos como de muitos outros na filosofia helênica, islâmica, judaica e cristã, a formulação dos princípios de causalidade, ou são vagos, ou, quando especificados, carecem de correção. Só com o progresso do conhecimento científico é que os Princípios de Causalidade, eficiente, formal e final, adquirem precisão e correção. Algo análogo com a idéia filosófica de partícula mínima, ou átomo, que, não obstante sua legítima estatura filosófica, não pode, dentro da filosofia, adquirir conceituação rigorosa. Quais as dimensões dos átomos? Quais suas leis físico-matemáticas? Estas e outras perguntas são alheias à Filosofia e só tiveram resposta a partir do progresso da Física do século XIX ao século XX.

2. ARQUÉ OU CAUSA ENTITATIVA ENTRE OS PRÉ-SOCRÁTICOS. PRECURSORES DOS FÍSICOS DAS PARTÍCULAS ELEMENTARES

Arqué ou **causa entitativa** é o que Aristóteles, como veremos depois, irá denominar como **causa material**. Na filosofia helênica em seus primórdios, contemplamos o belo cenário da indagação filosófica voltada para a pesquisa dos *arqués*, ou causas entitativas subjacentes à realidade material. Diante do espetáculo de

mutabilidade, diversidade e estabilidade do universo, a humana inteligência é estremecida pela admiração, apontada por Platão³ e Aristóteles⁴ como sendo o início da Filosofia. A admiração determina a existência do ato judicativo de indagação, que afirma à consciência intencional que existem os porquês. A pergunta testemunha da crença, que o universo é inteligível.

Uma resposta para a complexidade e variedade entitativa do mundo físico seria a existência de *arquês*, número limitado de entes simples que subjazem ao cenário ontológico do universo. A água de Tales o *apeirón* de Anaximandro, o *uno* e a *díade* de Pitágoras, o fogo de Heráclito, os átomos de Demócrito, as quatro substâncias simples de Empédocles, foram arrojadas conceituações hipotéticas desses filósofos gregos, para identificar os “tijolos” entitativos que estariam na base da estrutura do universo material. Eles foram os iniciadores de uma longa jornada do espírito humano, que culmina no século XX com as teorias dos físicos corroboradas no laboratório a propósito dos *quarks*, *léptons* e fótons, partículas elementares, causas entitativas da imensa variedade de substâncias materiais.

3. AS QUATRO CAUSAS DE ARISTÓTELES. SEU ERRÔNEO PRINCÍPIO DE CAUSALIDADE EFICIENTE

Creio que foi Aristóteles de Estagira (séc. IV a.C.) o primeiro pensador da antigüidade a desenvolver uma doutrina específica sobre os Princípios de Causalidade, enfocando de modo mais detalhado a formulação do Princípio de Causalidade Eficiente ou Motora.

O estagirita formulou quatro tipos de Princípios de Causalidade, como segue:⁵

- a) Causa material ou entitativa;
- b) Causa formal;
- c) Causa eficiente;
- d) Causa final.

Aristóteles, de uma constatação empírica na ordem dos objetos artificiais, explicita essas quatro causas a partir da consideração de uma estátua. Seja a estátua de um ditador de república de opereta. **Causa material:** mármore o mais caro. **Causa formal:** sua imponente figura apontando para um futuro glorioso. **Causa eficiente:** o escultor pago

com dinheiro roubado da população. **Causa final:** satisfazer a vaidade e auto-deslumbramento do dito cujo.

O procedimento noético seguido por Aristóteles perpassa toda sua filosofia, que é partir da realidade provinciana que nos cerca e inferir pela observação sensível, conceitos, princípios e leis universais necessários. O empirismo sensualista e indutivista do estagirita atravessou os séculos e vemos por exemplo, Avicena, quatorze séculos depois, repetir a justificação das quatro causas do filósofo grego.⁶

Aristóteles aplica a doutrina das quatro causas ao homem e apresenta isto:⁷

- a) Causa material: mênstruo;
- b) Causa eficiente ou motora: semente;
- c) Causa formal: quiddidade do homem;
- d) Causa final: fim do homem.

Como observei no Item 1, conceitos filosóficos da ordem material carecem geralmente de precisão, a qual pode ser determinada pela pesquisa científica. O precário e incipiente conhecimento médico na antigüidade, não poderia oferecer informações adequadas para serem cotejadas com uma doutrina filosófica acerca da causalidade. Daí o caráter ingênuo das quatro causas do homem na visualização aristotélica.

Mas é ao Princípio de Causalidade Eficiente ou Motora, que Aristóteles dedica a especulação mais detalhada e precisa. É tão detalhada e precisa quanto falsa.

A causa eficiente é aquilo que determina o movimento em algum ente, e, para Aristóteles, o movimento é qualquer alteração, crescimento, diminuição, geração, corrupção e movimento local (movimento no espaço).⁸ Para se melhor entender o princípio aristotélico de causalidade eficiente, é mister se ater a sua concepção do ente como *usia*, i.e., **essência**. O ente aristotélico é potência e não ato.⁹ Ou seja: o ente aristotélico é essencialmente estático. Sua noção de ente-essência provém exclusivamente da abstração dos sentidos, em conformidade com sua gnosiologia empirista.¹⁰ Numa gnosiologia racionalista, o ente não procede da abstração dos sentidos, que cria o ente-essência, mas do juízo de ser, no qual se intui a necessária relação do ente ao ser e o dinamismo imanente ao ente determinado pelo ato de ser. O ente e o ser apreendidos no ato judicativo e não nos sentidos, descoberta racionalista de Sto. Tomás, constituem uma ontologia do ente intrinsecamente dinâmico em contraste com a ontologia empirista de Aristóteles e dos escolásticos do século XVI ao século XX, que alberga um ente essencialmente imóvel, onde o movimento é mero acidente acrescentado *ad extra* à *usia*. Percebe-se que na ontologia aristotélica o movimento é

mero penduricalho da *usia*: não lhe é imanente. Procuo justificar¹¹ que esta é a raiz metafísica do erro de seu princípio de causalidade eficiente ou motora, a saber: todo ente, de si imóvel, para poder deslocar-se ou transformar-se, deve sofrer ação de outro ente, o motor, que deve necessariamente estar em movimento. Diz ele, em conformidade com o imobilismo do ente-essência:

“Tudo que se move é necessariamente movido por alguma coisa”.¹²

Ou também:

“O motor é motor do móvel e o móvel é móvel sob a ação do motor”.⁸

“O movimento é ato do motor no móvel”.¹³

O caráter estático do ente aristotélico leva a esta necessidade da relação causal motor-móvel, o que aparece claramente na seguinte passagem:

“Todo móvel é necessariamente movido por qualquer coisa: se por um lado com efeito, não existe em si mesmo princípio de movimento, evidentemente ele deve ser movido por outra coisa, pois será outra coisa que será o motor...”¹⁴

Devido ao ente, ser de si estático, o movimento dura enquanto atuar o motor sobre o móvel, ou seja:

“O motor é com o movido”.¹⁵

Ainda afirma que é impossível a atuação do motor sobre o movido sem ser por **contacto**.¹⁵ Isto pois configura uma **Física mecanicista**. São particularmente néscios os filósofos, sobretudo escolásticos, quando afirmam que a Física iniciado no século XVII é mecanicista. Já no século XIII se sabia que a interação magnética não era por contacto, e, na Física de Newton, idem para a interação gravitacional. Física mecanicista, i.e., processos só por contacto, só existe em Aristóteles e na Física onírica de René Descartes. Mas e os termos “mecânica racional” e “mecânica quântica”? São impropriedades semânticas cujas origens históricas escapam ao escopo deste ensaio. Os termos corretos seriam “dinâmica racional” e “dinâmica quântica”. Já os termos “eletrodinâmica clássica” e “eletrodinâmica quântica” são de uso corrente entre os físicos e são rigorosamente corretos.

Aristóteles procura justificar seu Princípio de Causalidade Eficiente apelando para a indução e o *consensus gentium*, modalidade intersubjetiva do Princípio Indutivo.¹⁶ Ora, o Princípio de Indução é um mito como nos diz Karl Popper,¹⁷ e, como justamente obtempera Einstein, nenhuma teoria física procede da indução.¹⁸ Eu mostro que o Princípio de Indução é auto-contraditório.^{11,19}

O estagirita prevê a objeção que poderia ser levantada, a seguinte: mas quando se atira uma pedra, o motor (o braço que atira) pára de atuar e a pedra continua se movendo. “Solução” aristotélica, típica escapatória: o ar é o segundo motor que continua empurrando a pedra.²⁰ Este erro foi detectado por João Filopono no século VI e lamentavelmente despercebido por Sto. Tomás no século XIII.²¹

Do que foi dito sobre o Princípio de Causalidade Eficiente aristotélico, seguido por todos os peripatéticos e filósofos descuidados, se infere os seguintes elementos constitutivos:

- a) Todo corpo móvel, ou em processo (ato) é necessariamente movido por outro, o motor.
- b) O motor tem de estar em ato, i.e., ser móvel para causar o movimento no movido.
- c) O movido é com o motor. Ou seja: o movimento dura enquanto durar a atuação do motor.
- d) A atuação do motor sobre o movido é por contacto (mecanicismo).

Isto tem como corolário uma seqüência de motor-movido que constitui um colar que sobe dos processos sublunares até à última esfera celeste, o orbe das estrelas fixas o qual contém a inteligência separada suprema, o primeiro motor imóvel, um deus com corpo etéreo. Este colar causal configura astrologia. A astrologia é bem evidente na doutrina aristotélica.²²

Poderíamos exhibir um número não pequeno de exemplos da Física que entram em choque frontal com esse Princípio de Causalidade néscio. Apenas um exemplo de processo que acontece em multidões de residências modernas: o fluxo de elétrons produzindo imagens belas e repulsivas (a maioria repulsivas) nas telinhas dos televisores. Esses elétrons são acelerados não por um motor, mas por interação de campo elétrico: o campo eletrostático no tubo do televisor interage com o campo elétrico do elétron, produzindo aceleração deste, o qual atinge velocidades de milhares de quilômetros por segundo. Nada de motor móvel, nada de contacto e nada de ação contínua sobre o elétron, já que este após cessada a aceleração dentro do campo elétrico, segue com velocidade constante até se chocar na telinha. Nesta fase final com velocidade constante, o elétron obedece à 1ª lei de Newton, o Princípio de Inércia, que fora formulado poucos anos antes por Gassendi e Descartes. O terceiro elemento constitutivo do Princípio de Causalidade aristotélico é frontalmente contraditado pela lei de inércia. A causalidade eficiente do estagirita é tão real quanto uma pata de cascavel.

4. PLATÃO ANTECIPA ARISTÓTELES NO PRINCÍPIO DE CAUSALIDADE EFICIENTE. A RAZÃO ONTOLÓGICA PARA A CONVERGÊNCIA DOS DOIS FILÓSOFOS

Platão formula um Princípio de Causalidade na ordem do *devir*, que se assemelha sobremaneira com o princípio formulado por seu discípulo. Diz o fundador da Academia:

“Ora tudo aquilo que sucede por seu lado o é pela ação daquilo que lhe causa que necessariamente suceda; pois nada pode se separar daquilo que lhe causa assumir o *devir*”.²³

Dois coisas se destacam neste enunciado platônico: o dinamismo, (o *devir*) é acrescentado, i.e., o ente é imóvel; o dinamismo subsiste enquanto atua a causa. Aristóteles está aí presente pois. Por que tal convergência entre os dois filósofos gregos?

Platão nos diz²³ que aquilo que é se distingue daquilo que está no *devir* (suceder). O que é se apreende pela razão, ao passo que o *devir* é objeto da sensação e nunca é. O objeto da razão, aquilo que é, é imutável e está no mundo das idéias que são. Mas, o apreendido pelos sentidos, que está na mutabilidade, nunca é. Como vemos, Platão é explícito em afirmar o caráter estático do ente que é, porque é idéia, e, Aristóteles, fazendo do ente essência, dá a este, caráter intrínseco de imutabilidade como a idéia platônica, sem contudo afirmar esse imobilismo ontológico. Eis pois o ponto de convergência das duas ontologias, a aristotélica e a platônica: **o ente estático**. Sou aqui obrigado a concordar com o nebuloso e abstruso Martin Heidegger, quando este diz que os dois filósofos socráticos fizeram uma metafísica do ente, excluindo o ser.²⁴ Eis pois a raiz do imobilismo ontológico dos dois gregos. Já com Heráclito de Éfeso o dinamismo parece apontar para o ser.²⁵ Heidegger quer ver em Heráclito a distinção entre o ente e o ser.²⁴ Mas só muito mais tarde é que essa distinção se torna evidente em Manlio Boécio e Sto. Tomás de Aquino.²⁶

5. A CONTAMINAÇÃO DE FILÓSOFOS ISLÂMICOS, JUDEUS E CRISTÃOS COM A CAUSALIDADE ARISTOTÉLICA. STO. TOMÁS A ADOTA E ENTRA EM CONTRADIÇÃO CONSIGO MESMO

Pierre Maurice Duhem, grande físico teórico francês (+1916), e iniciador da moderna historiografia das ciências, afirmou que a doutrina de Aristóteles exerceu uma

possante tirania sobre os espíritos.^{27,11} O princípio peripatético de causalidade eficiente é um exemplo desse jugo aristotélico.

Avicena (séc. X-XI) foi o primeiro filósofo islâmico a defender a teoria de João Filopono (séc. VI),²⁸ que a causa de um processo não precisa atuar constantemente para se manter o processo. Ou seja: quando se atira um objeto, este adquire uma *virtus impressa* que o mantém em movimento. Isto é obviamente um golpe contra a causalidade aristotélica. Não obstante, o filósofo muçulmano persa dá esta definição de causa que tem forte cheiro aristotélico:

“Se chama causa a toda a essência de cujo ser procede o ser em ato de outra essência”.

Isto lembra o que disse Duhem sobre a tirania de Aristóteles nestes termos:

“... que o mais audacioso gênio nunca chegará a lhe (tirania) escapar inteiramente; se ele conseguir aqui sacudir o jugo, é para recair lá mais tarde na servidão...”²⁷

Averroes (séc. XII) o mais aristotélico dos filósofos muçulmanos, num texto contra Al-Ghazzálí exibe a concepção mecanicista da causalidade aristotélica.²⁸

Moisés Maimonides (séc. XII-XIII) célebre filósofo judeu medieval, em suas vinte e cinco premissas, endossa o Princípio de Causalidade do estagirita.²⁹

Henry of Ghent (séc. XIII), para os franceses Henri de Gand, afirma em conformidade com Aristóteles:

“Tudo que se move é movido por outro”.³⁰

Mas, o exemplo mais arquetípico da tirania do pensamento aristotélico está em Sto. Tomás de Aquino. Aquele trecho que citei de Duhem tem a ver com Jean Buridan (séc. XIV), que, tendo desenvolvido a teoria do *impetus* que contradiz Aristóteles, não obstante, utiliza argumentos da astronomia do estagirita, para refutar a teoria da rotação da Terra de seu discípulo Nicolas Oresme.²⁷ Esse tipo de contradição é mais flagrante no Dr. Angélico. Vejamos.

A ontologia de Sto. Tomás está anos-luz à frente de Aristóteles. Nela, seu autor desenvolve uma concepção que é infensa ao imobilismo do ente comum aos dois filósofos socráticos. Sua distinção entre o ser, o ente e a essência,^{26,31,11} faz do ente, realidade intrinsecamente dinâmica, já que sua essência é atuada pelo ser, ato que dá unidade, individualidade e dinamismo ao ente. Este está em ato, não é potência como a *usia* aristotélica. Como Sto. Agostinho, Sto. Tomás torna o tempo imanente ao ser.³² Em Aristóteles o tempo é relação imanente ao movimento³³ que é penduricalho da *usia*, e

não ao ser, o qual não existe na ontologia peripatética. Apesar do Dr. Angélico recusar a ontologia aristotélica, não se livrou daquela tirania apontada por Duhem: entra em contradição consigo mesmo assimilando um Princípio de Causalidade totalmente infenso ao dinamismo imanente ao ente, que dimana da sua participação ao ser. Entre várias idéias aristotélicas como a rejeição do infinito atual, a deplorável doutrina da abstração dos sentidos por exemplo, sobressai o endosso do Princípio de Causalidade Eficiente.

Duas conseqüências lamentáveis dessa contradição tomista: a falácia de sua teodicéia nas 1ª e 2ª Vias da demonstração da existência de Deus, baseadas no falso princípio de causalidade,^{33,34} a doutrina anticientífica da astrologia.³⁵

Em sua astrologia vemos Sto. Tomás batizar as “inteligências separadas”, como Aristóteles chama os deuses,³⁶ de “anjos”.³⁷ Os orbes celestes de éter segundo o Princípio de Causalidade do estagirita, devem ser movidos pelos deuses, e os orbes por sua vez, movimentam os processos sublunares. Esta doutrina pagã o Dr. Angélico aceita, substituindo os deuses por anjos e excluindo tão somente a vontade livre dos homens da ação determinista dos astros. Isto causaria um santo horror aos Padres da Igreja, que, muito fiéis à Bíblia, votavam uma completa repulsa à astrologia. Coube a Buridan e a Oresme no século XIV repudiar a astrologia e retornar ao espírito dos Padres da Igreja, que constituíram a **Era de Ouro** do pensamento filosófico da Igreja, seguida da **Era de Prata** (Idade Média) e **Era de Chumbo** do século XV para o século XX.³⁸ Depois veremos exemplos estupefacientes no século XX, dessa subserviência do meio filosófico católico ao pensamento causal de Aristóteles.

6. REPÚDIO A ARISTÓTELES EM STO. AGOSTINHO, PASCAL, LEIBNIZ, BOLZANO E BALMES. A CAUSALIDADE HISTÓRICA DE STO. AGOSTINHO

Sto. Agostinho (séc. IV-V) ao criticar o pensamento ontológico despedido por Cícero, está repudiando a causalidade aristotélica aí inerente. Dentro do espírito dos Padres da Igreja, o Dr. da Graça se posiciona em trajetória de colisão com o fatalismo astrológico e os horóscopos.³⁹ Critica o colar causal motor-móvel da astrologia que termina em **Zeus**, do qual promana a conexão de causas e diz que esse determinismo “não tem nenhum valor”.⁴⁰

Nesse repúdio às idéias astrológicas de Cícero afirma o Dr. de Hipona isto:

“... as causas corpóreas, que mais são feitas do que fazem, não podem ser enumeradas entre as causas eficientes, porque podem o que por elas fazem as vontades dos espíritos”.⁴⁰

Nesta passagem, Sto. Agostinho além de negar a existência da série causal aristotélica, tira à ordem material a própria noção de causa eficiente, porque há uma inteligibilidade atuando na ordem material, originária de Deus e de espíritos angélicos. Ao repudiar o determinismo aristotélico astrológico cai no extremo de não reconhecer a necessária existência de um Princípio de Causalidade Eficiente.

Mas por outro lado, o Dr. da Graça endossa o conceito de causa formal matemática, o que é muito conforme ao espírito da Física moderna. Vejamos as seguintes passagens na Cidade de Deus:

“... do qual (de Deus) provém de todas maneiras toda espécie e toda ordem; do qual promana a medida, o número e o peso”.⁴¹

“Em seis dias arrematou Deus Suas obras. De onde se segue que se não deve desdenhar a razão do número, e que, em muitos lugares das Santas Escrituras, seu grande valor é encontradiço a quantos aí se detêm. Não é em vão que se disse em exaltação de Deus: ‘Dispusestes todas as coisas em medida, número e peso’”.⁴²

Nestas passagens há referência ao versículo “Dispusestes todas as coisas em medida, número e peso”,⁴³ em que, Salomão, quatro séculos antes de Pitágoras, testemunha a favor da estrutura físico-matemática do universo. O conceito de causalidade formal inerente à física-matemática é desposado por Sto. Agostinho.

Não obstante o Dr. de Hipona repelir o Princípio de Causalidade Eficiente, ele desposa um Princípio de Causalidade na ordem humana, que surge mais tarde na **2ª lei de Newton** na ordem física. **É o Princípio de Causalidade Histórica.** Sto. Agostinho insere o tempo no ser, contrariamente a Aristóteles que considerava o tempo como a relação entre o **antes** e o **depois** no movimento.⁴⁴ O tempo como relação imanente ao ser e não propriamente ao movimento, porque é relação entre o **era**, o **é** e o **será**, fundamenta uma causalidade histórica, **eficiente** e **final**.⁴⁵ Nestes termos: o **era**, estado passado, determina o **é**, estado presente, assim como o **será**, estado futuro, determina também o **é**, estado presente. Sto. Agostinho apresenta na ordem humana, um nexos causal de eficiência, como também um nexos de finalidade. Como veremos depois, o Princípio de Finalidade é bem formulado na Física Clássica no **Princípio de Hamilton**. O Princípio de Finalidade é geralmente denegrido como não tendo nada a

ver com a pesquisa científica, e parece ter sido Descartes o pai da idéia,⁴⁶ a qual é contestada pela Física Moderna.

Gottfried Wilhelm Leibniz tem o cuidado de, ao formular o Princípio de Causalidade, evitar aquelas precisões que só poderiam provir da ciência. Porisso assim formula o Princípio:

“... causa é aquilo que faz com que uma outra coisa comece a existir, embora esta palavra **faz** deixe inteiramente de pé a principal dificuldade”.⁴⁷

Esta “principal dificuldade” diz respeito à própria diferença entre causa e efeito.

Ainda na especificação precisa do Princípio de Causalidade Eficiente, Leibniz focaliza a dificuldade ignorada por Aristóteles e os **filósofos**. Disse então:

“No entanto creio que a via das causas eficientes, sendo com efeito, a mais profunda e de certa maneira mais imediata e *a priori*, é em contrapartida bastante difícil, quando se desce até ao pormenor, e creio que os nossos filósofos, freqüentemente, ainda estão muito longe disso”.⁴⁸

Creio que muito acertadamente Leibniz percebeu que o Princípio de Causalidade, como Princípio Universal Necessário de toda a ordem de ser, é imanente à consciência, *a priori*, e que não poderia proceder de nenhuma inferência indutiva, como imaginaram Aristóteles, os pseudotomistas e os ridículos empiristas britânicos. Antes de Leibniz, Blaise Pascal tinha claramente em mente, que os primeiros Princípios estão inscritos no coração humano e não podem ser demonstrados, quer racionalmente quer experimentalmente.⁴⁹ Aliás Pascal claramente recusa a validade do Princípio de Indução,⁵⁰ e ridiculariza “quase todos os filósofos” em suas teses, que são inconfundivelmente peripatéticas.⁵¹

O grande matemático e filósofo alemão, contrariamente ao Renato das Cartas⁴⁶ reconhece a validade do Princípio de Finalidade na Física e dá o exemplo de Snell e Fermat,⁴⁸ que procuraram demonstrar as leis de reflexão e refração utilizando um princípio de “caminho mais fácil” para a trajetória do raio de luz. Essa demonstração deriva do princípio muito geral formulado mais tarde pelo matemático irlandês Sir William R. Hamilton (séc. XIX), que mencionei antes.

Bernhard Bolzano (1781-1848) sacerdote católico, foi filósofo e uns dos principais criadores da análise matemática no século passado. Insigne matemático foi precursor também, da teoria dos conjuntos e da lógica moderna. Em posição filosófica nada aristotélica, Bolzano nega que uma substância seja uma causa, e só por extensão é que se pode afirmar que um ente é causa de algo. Formula o Princípio de Causalidade

de modo muito geral, como Leibniz, evitando aquelas precisões que foram a desgraça do Princípio de Causalidade Peripatético. Disse o seguinte:

“... um objeto A é a causa (completa ou parcial) de outro objeto B se a proposição de que A existe, forma (completa ou parcialmente) base para a proposição de que B existe”.⁵²

Penso que muito apropriadamente Bolzano, utiliza o termo existência nesta formulação do Princípio de Causalidade. Pois a existência significa a emergência de um efeito a partir de suas causas. Isto foi bem focado pelo filósofo irlandês tributário da Patrística John Scot Eriugena (séc. IX) quando distingue **ser** de **existência**.⁵³

O Pe. Jaime Balmes (1800-1838), filósofo católico espanhol com saliente espírito lógico e crítico, como Bolzano, ignorou a peripatética e patética *philosophia perennis* inventada pelos dominicanos da Renascença. Balmes vê na causalidade uma relação e concebe a dificuldade que o princípio encerra pois diz:

“Em que consiste a relação de causalidade eficiente? Que significa a dependência do efeito na causa? Esta é uma questão difícil...” “O vulgo dos homens e ainda os filósofos crêem resolvê-la empregando palavras que bem analisadas não esclarecem nada”.⁵⁴

Parece que ele tem em mente, a mesma dificuldade apontada antes por Leibniz.⁴⁸ O Princípio de Causalidade enunciado por Balmes envolve as idéias de ser e relação, a saber:

“Tudo que passa do não ser ao ser necessita de algo distinto de si que produza o trânsito”.

Como vemos, o enunciado que ele considera um axioma, pode encerrar tanto a causalidade histórica agostiniana quanto a causalidade via interação. Também como Leibniz, dá a este princípio, como ao de identidade, um caráter não-empírico, pois ele os considera fontes da representação intelectual. Diz ainda:

“A atividade na criatura, mesmo nas operações imanentes, é sempre causalidade...”⁵⁴

Parece óbvio aqui que o princípio subsume a causalidade histórica agostiniana. Ele pois admite contra Aristóteles, que os corpos têm dinamismo imanente. Porisso ele chega ao extremo de negar a 1ª lei de Newton. Não obstante sua formação matemática, Balmes não era físico, o que poderia desculpar seu erro. Balmes ainda repudia a causalidade determinista do jesuíta espanhol Francisco Suarez⁵⁵ (séc. XVI) que antecipou de dois séculos o determinismo de Laplace,⁵⁶ baseado na 2ª lei de Newton. Numa visualização

correta, em contraste com a tradição filosófica oriunda da Renascença, afirma que a Filosofia ao tratar dos corpos deve cingir-se à Física propriamente dita.

7. O COLAPSO DO PRINCÍPIO DE CAUSALIDADE ARISTOTÉLICO NA IDADE MÉDIA E O INÍCIO DA FÍSICA MODERNA

Como muito bem observa o psiquiatra judeu austríaco Viktor Frankl (+1997) num estudo de História das Ciências,⁵⁷ foi o agostinismo franciscano medieval o início da Física Moderna. Foi de modo especial na monumental obra *Le Système du Monde. Histoire des Doctrines Cosmologiques de Platon à Copernic* de Pierre Maurice Duhem, físico teórico católico e exímio historiador da Ciência, que provou com suas pesquisas históricas a tese do colapso da Física aristotélica do século XIII ao século XIV.

Diz-nos Duhem que a única voz discordante na antigüidade face à causalidade de Aristóteles²¹ foi o filósofo cristão estóico João Filopono (séc. VI). Filopono defendia a tese de que um projétil quando é arremessado, recebe uma *virtus impressa* que o mantém em movimento, não havendo necessidade do ar para impulsioná-lo; o ar pelo contrário, seria uma resistência para o movimento. Na civilização muçulmana, Avicena, o filósofo judeu Abul-Barakat e o astrônomo árabe Al-Bitruji assimilaram a tese de Filopono e foram, o primeiro e o último, as fontes da teoria para o franciscano francês Petrus Olivi (séc. XIII).²⁸ A teoria de Filopono passou a ser discutida no mundo cristão, tendo sido rejeitada por Roger Bacon, e, seu contemporâneo Sto. Tomás, que a aceitou inicialmente para depois rejeitá-la no Comentário ao Tratado do Céu.²¹ Foi o italiano scotista Francisco de Marchia (séc. XIII) o primeiro a aceitar plenamente o pensamento de Filopono.⁵⁸ João o Cônego também endossa Filopono, ao passo que Francis of Meyronnes (séc. XIII-XIV) apresenta argumentos contra.

Mas é com Jean Buridan (séc. XIV) reitor da Universidade de Paris e seguidor da escola terminista fundada pelos franciscanos, que surge a nova dinâmica antiaristotélica baseada nas idéias de Filopono. A *virtus impressa* passou entre os medievais a se chamar *impetus*, tendo Buridan definido o *impetus* como proporcional ao produto da massa pela velocidade do corpo. Buridan formulou o primeiro Princípio de Conservação na História da Física: o Princípio de Conservação do *impetus*, que hoje, em formulação vetorial se chama Princípio de Conservação de momento linear. Jean

Buridan ao formular seu princípio botou abaixo com a idéia pagã de que os corpos celestes para se movimentarem exigem a ação de deuses, e, para Sto. Tomás (séc. XIII), anjos. Buridan se baseou no texto do Gênesis quando está dito que Deus descansou no sétimo dia, para concluir que os céus se movimentariam por si conservando o *impetus* total recebido no início da criação. Ele observou que na Bíblia não há nenhuma passagem se referindo a anjos movendo planetas. Côncio de que estava abalando autoridades peripatéticas escreveu isto:

“Quant aux autorités, je ne vois qu’un moyen de les résoudre: c’est de les nier”.²¹ Duhem nos informa que a teoria do *impetus* se impôs na Universidade de Paris por dois séculos. Entre os seguidores mais conspícuos da teoria se encontram, Alberto de Saxônia, Thémon o Judeu, Nicolas Oresme, Marsilio de Inghen e Henrique de Hesse, que foi escolástico e astrônomo. Este último ajudou a fundar a Universidade de Viena e criou uma tradição na Alemanha de rigor na observação astronômica.

Por outro lado, um dos fundadores da escola terminista, o franciscano inglês William Ockham (séc. XIII-XIV) atacou vivamente a Física aristotélica. Recusou o contacto motor-móvel dando os exemplos da interação magnética e da iluminação solar, como interação à distância, sem contacto. Nessa crítica à causalidade aristotélica, vislumbrou o Princípio de Inércia,²¹ que tinha sido também apontado pelo grande físico árabe Ibn Al-Haithan (séc. X-XI).²⁸

As idéias desenvolvidas na Universidade de Paris como as de Oxford, penetraram na Alemanha e na Itália, onde a partir do século XVI, os físicos italianos como Galileu tiveram acesso às mesmas, originando assim as bases para a Revolução Científica do século XVII, que deu início à Física Moderna. A derrubada do velho Princípio de Causalidade aristotélico, foi por assim dizer, o núcleo dessa libertação da razão humana do jugo secular da Física aristotélica.

8. O ILÓGICO “DISTINGO” ESCOLÁSTICO: PRINCÍPIO DE CAUSALIDADE METAFÍSICO E PRINCÍPIO DE CAUSALIDADE EMPIRICÍSTICO “CIENTÍFICO”. ONDE A ESCOLÁSTICA ABRAÇA OS EMPIRISTAS BRITÂNICOS

Enquanto na Renascença os físicos davam início à Física Moderna, os filósofos escolásticos ignoravam os feitos filosóficos e científicos dos séculos XIII e XIV e construía uma filosofia que amorosamente retinha as teses anticientíficas de

Aristóteles. Criaram uma filosofia dita tomista que batizaram de *philosophia perennnis*, a mesma que foi responsável pela condenação de Copérnico, Galileu e do heliocentrismo. Essa escola filosófica deplorável, que se arrasta dos séculos XV e XVI até o século XX, é assim descrita por Pierre Duhem:

“... elle prétendait reprendre, sur tous les points, la doctrine désormais condamnée d’Aristote et de ses commentateurs grecs ou arabes; et cette école rétrograde se mettait sous le patronage de St. Thomas d’Aquin; en sorte qu’on voyait, dès ce moment, la routine têtue le sot attachement aux erreurs condamnés du passé, profaner, par leur audace à s’en autoriser, le nom du Docteur Communis...” “Cette école retrograde, qui se disait thomiste...”⁵⁹

Os grandes responsáveis do século XV ao XVII por essa filosofia pseudotomista, foram os frades da Ordem dos Predicadores, que ignoraram seu insigne irmão de hábito do século XIII. Contribuíram eficazmente para esse desastre cultural o Decreto de 1452 em que o Papa Nicolau V obrigava a Universidade de Paris seguir currículo rigorosamente aristotélico,^{11,59} e o Decreto de 1473 de Luiz XI, que obrigou a mesma Universidade a seguir Aristóteles, Averroes e a repudiar os discípulos de Buridan.⁵⁹ Vemos nisto a prepotência do poder político de um rei absolutista, supersticioso e ignorante interferindo na vida universitária.

A Filosofia Ocidental, católica e não-católica, foi infestada pelo empirismo e o indutivismo aristotélico na sua forma escolástica do pseudotomismo e na forma oriunda de Francis Bacon, que, no *Novum Organum* e no livro esotérico *New Atlantis*, preconiza o indutivismo alquímico. Historiadores modernos^{60,61,62} perceberam muito bem que Francisco Toucinho se manifesta de modo claro no *New Atlantis* e mais ou menos velado no *Novum Organum*, não como um defensor do método científico, mas como arauto da magia e da alquimia renascentista. Pode-se inferir de imediato que o método indutivista aristotélico é compatível com as operações mágicas da alquimia, tão bem descrita pelo historiador árabe Seyyed Nasr.²⁸

A *Royal Society* em seus primórdios mais ou menos obscuros, teve entre seus elementos fundadores, pessoas dadas ao esoterismo alquímico à semelhança de Bacon. Creio que pensavam ser a ciência apta para desvelar fantasias mágicas. A *Royal Society* foi responsável pela glorificação do Lord Chancellor nas Ilhas. A glorificação de Francisco Toucinho no Continente teve como causa possante a propaganda levada a efeito pelos intelectuais da Enciclopédia, i.e., os *philosophes*. O “Discurso Preliminar” de D’Alembert na Enciclopédia, preconizava a filosofia de Francis Bacon como a nova

abordagem do conhecimento da natureza.⁶³ O Iluminismo do século XVIII foi configurado nessa filosofia de baixo nível, que é o empirismo indutivista, fanaticamente espalhado pelos *philosophes* como novidade oriunda do Lord Chancellor. Quando combatiam Aristóteles e a escolástica, em sua fúria anticatólica, ignoravam de modo evidente, que, a despicienda teoria do conhecimento indutivista era a mesma do estagirita seguida pela escolástica estiolada da Renascença. Eles se apresentavam como amigos da razão e da ciência, o que lembra o ditado: “quem tem certos amigos, dispensa inimigos”. Os escolásticos em sua ignorância de ciência, fruto de sua mediocridade filosófica, indevidamente denominavam essa gnosiologia empirista do Iluminismo como “racionalismo”.

Mas a escolástica pseudotomista parece ignorar a gnosiologia empirista tão bem explicitada em Aristóteles, considerando o empirismo como obra dos filósofos das Ilhas, a saber: Francis Bacon, Thomas Hobbes, John Locke (séc. XVII), David Hume (séc. XVIII), John Stuart Mill e William Stanley Jevons (séc. XIX). Consideram empirismo a teoria filosófica que identifica os sentidos com a razão, o que aparece em especial nas elucubrações de Hobbes, Locke e Hume. Acontece que nem todo empirista faz tal identificação. Mas, a escolástica de origem renascentista assim entende empirismo, o que se vê claramente no pseudotomista Jacques Maritain.⁶⁴ Ora, empirismo é a gnosiologia que põe toda a origem do conhecimento no domínio da experiência e abstração dos sentidos e que contém o princípio, que a inteligência é receptáculo vazio, ou seja: não podem existir idéias ou princípios inatos à consciência intencional. Os pseudotomistas são empiristas como os filósofos das Ilhas, pois seguem rigorosamente os passos de Aristóteles, criador da gnosiologia empirista. Esses escolásticos como os empiristas britânicos têm em horror a saudável epistemologia racionalista, já que esta admite princípios supremos inatos à inteligência, o que se vê em Platão, Sto. Agostinho, Sto. Tomás, Pascal e Leibniz.⁶⁵ John Locke pensou demonstrar a impossibilidade de idéias e princípios inatos.⁶⁶ Não posso entender a alergia dos pseudotomistas pela filosofia empirista britânica, quando eles em larga medida raciocinam como os filósofos de opereta das Ilhas. Situação contraditória criada pela implosão do pensamento filosófico católico naquele retorno ao vômito do paganismo, que foi a Renascença.

Os filósofos pseudotomistas amorosamente aceitaram a metafísica e a gnosiologia aristotélicas, que contradizem a Física Moderna. Para sustentarem esta posição apelam para “distingos” totalmente inaceitáveis. Exemplo: a Física é uma

disciplina empirista onde o formalismo matemático é constituído de hipóteses-ficção que funcionam e destituídas de conteúdo de verdade (tese positivista);³⁸ a verdade mesma está com a filosofia natural do pseudotomismo. O dominicano contemporâneo Pierre Cowan por exemplo, diz que o Princípio de Inércia de Newton é apenas proposição empírica que funciona, ao passo que a verdade está com o Princípio de Causalidade aristotélico, porque ele é base para a 1ª via de demonstração da existência de Deus em Sto. Tomás.^{67,68,69} É uma atitude cômoda indefensável.

Outro “distingo” desse jaez, tem a ver com o abraço que os escolásticos deram em David Hume (séc. XVIII) e em Stuart Mill (séc. XIX). Estes dois filósofos de opereta fazem do Princípio de Causalidade, mera regularidade indutiva que não constitui nenhuma lei universal necessária.^{71,72} O “distingo” é este: o princípio universal necessário de causalidade é o da filosofia, oriundo de Aristóteles, o da Física, é aquela regularidade indutiva sem significado ontológico. Isto aparece em vários escolásticos do século XX e que não é muito diferente daquele “distingo” exibido pelo dominicano Pierre Cowan. Vejamos.

O jesuíta Filippo Selvaggi adere a Aristóteles e atribui a nós físicos modernos uma noção de causalidade como oriunda de Hume e não da equação diferencial que define a 2ª lei de Newton.⁷² A partir dela se concebe a necessidade da lei causal, o que é impossível a partir do empirismo do filósofo escocês. O salesiano Bernard van Hagens abraça Aristóteles, e, aderindo ao imobilismo ontológico do estagirita afirma que nenhum corpo solitário pode se mover ou modificar-se. E, elogiando Hume, sentencia:

“Anzi dobbiamo riconoscere che Hume ha ragione per il mondo esterno a noi; iví non precipiamo direttamente la causalità, ma solo delle successioni”.⁷³

Jacques Maritain pseudotomista arquetípico enuncia o Princípio Metafísico de Causalidade Eficiente aristotélico,⁷⁴ e apresenta a quimera indutivista de Hume e Mill como sendo a causalidade da Física. A da Filosofia é a verdadeira causalidade ontológica, ou seja: a de Aristóteles.⁷⁵

Mons. Louis de Raeymaeker é um dos escolásticos do século XX com o mérito de reabilitar o verdadeiro tomismo. Ele ressalta o Princípio Platônico de Participação do Ser, âncora na metafísica de Sto. Tomás, princípio esse alijado do tomismo pelos renascentistas. Mas ao tratar da causalidade embarca no nefasto “distingo”: a Ciência tem origem exclusivamente empírica e não tem condições para apreender o nexos causal ontológico, ela tão somente exhibe a regularidade indutivista

concebida pelos filósofos empiristas das Ilhas; a causalidade ontológica é a de Aristóteles, a verdadeira causalidade.⁷⁶ Nesses filósofos escolásticos o método hipotético-dedutivo que constrói teorias físico-matemáticas determinantes de experiências é totalmente ignorado: para eles o método científico é empírico-dedutivo. Para eles nós cientistas seríamos uns indivíduos estúpidos que só observam e induzem regularidades. Ciência para eles é catalogar propriedades e generalidades indutivas: seria uma atividade eminentemente insulsa. Se a Ciência fosse tal bobagem, eu teria me dedicado a colecionar selos ou moedas como o Tio Patinhas, o que é mais gratificante.

Observemos como esses escolásticos sistematicamente ignoram os físicos e consultam filósofos empiristas, como se eles fossem porta-vozes autorizados da Comunidade Científica. A escolástica baixou uma bula pela qual a Ciência é empírico-dedutiva e por aí, nesciamente pensam que os empiristas britânicos falam por Newton.

O padre estimagtino italiano Cornelio Fabro foi quem fez as mais veementes críticas à Filosofia pseudotomista gerada na Renascença. Seu tomismo é legítimo. Mas ele não viu que o Princípio de Causalidade aristotélico aceito por Sto. Tomás, é incompatível com o pensamento metafísico do próprio Dr. Angélico. Na sua adesão incondicional ao Dr. Angélico endossa a quimera. Diz ele:

“... la causalité aristotélicienne conserve sa valeur dans le thomisme”.⁷⁷

Cornelio Fabro desenvolve uma longa dissertação filosófica procurando justificar o triste princípio aristotélico no contexto do tomismo.⁷⁷

O filósofo inglês contemporâneo Roger Scruton que exhibe uma postura filosófica mais ou menos equilibrada, muito diferente daquela dos delirantes filósofos franceses do pós-modernismo, não focaliza muito bem a questão da causalidade: falta-lhe a visão científica que só a Física pode oferecer. Seu discurso porém, evidencia como a análise corrosiva do escocês Hume, produziu também efeitos negativos no meio filosófico não-escolástico.⁷⁸

9. O PRINCÍPIO DE CAUSALIDADE BASEADO NA IMANÊNCIA À CONSCIÊNCIA DO PRINCÍPIO DE INTELIGIBILIDADE. A RELAÇÃO CAUSAL COMO RELAÇÃO DO SENDO À EXISTÊNCIA. A UNIVERSALIDADE BASEADA NA INFINITUDE EIDÉTICA DO SER ENQUANTO SER E NÃO NA PREDICAÇÃO DE MUITOS

O **Princípio de Inteligibilidade de Ser** virtualmente imanente à consciência intencional se atualiza no **juízo indagativo**. Este aflora de modo multiforme: “por que é?”, “por que é assim?”, “por que é tal?”, “por que aconteceu?”, “por que existe?”, “por que não é?”, etc. Isto configura a certeza imanente à consciência de que tudo tem explicação, ou seja: existe a inteligibilidade para tudo que é e tudo que nega o ser. O caráter originário, *a priori*, do princípio se manifesta na função indagativa das criancinhas, já que ninguém ensinou a elas fazerem perguntas. Os filósofos empiristas, que fazem todo conhecimento originar no âmbito dos sentidos, são mais do que míopes, são cegos. As informações dos sentidos configuradas em imagens e sensações não carregam indagações, porque estas são **atos judicativos** originários nas inteligências. Diante de imagens e sensações, a consciência intencional julga e isto aparece como ato noético originário. Ele não é mera abstração dos sentidos. Isto que digo aqui não é objeto de prova porque é manifestação originária que antecede toda e qualquer prova. Sem o imanente Princípio de Inteligibilidade, toda e qualquer demonstração é impossível. Portanto, quando John Locke pretende ter justificado que não há princípios inatos e que tudo provém dos sentidos, como querem Aristóteles e os peripatéticos, apenas exhibe paralogismo.⁶⁶

O juízo indagativo consubstancia o Princípio de Inteligibilidade. Por outro lado, onde reside a inteligibilidade? Noutro juízo, o juízo originário “o ente é”. Este constitui a base apodíctica de todo processo cognoscitivo já que encerra o entendimento *a priori* do **ente** do **ser** e da **relação**,⁶⁵ idéias universalíssimas originárias. Mas este entendimento originário e apodíctico encerra também a intuição do **Princípio de Participação** cuja explicitação está na relação do ente ao ser. O ente participa de seu ser porque o ente não é seu ser. E o ser não participa de nada. Procedendo-se pois à *separatio* mental do ser no juízo “o ente é” inferimos de imediato que o ser de si é ilimitado: ele é limitado pelo ente. Constituímos a infinitude eidética do ser enquanto ser.³⁴ A inteligibilidade originária está pois na relação do ente ao ser. O caráter de si ilimitado do ser torna possível a multiplicidade ôntica de entes constituindo o **são**,

ordem de participação de ser, onde todo e cada ente participa de seu ser, mas também participa do **são, ser-conjunto**.⁷⁹ Por conseguinte a inteligibilidade do real está numa estrutura relacional do ente ao ser e do ente à ordem de participação. Procurei mostrar que esta é a base ontológica para a constituição de teorias nas ciências, em especial na Física.⁷⁹ É ilusão grega consubstanciada em Aristóteles e Platão, procurar a inteligibilidade respectivamente na *usia* ou na idéia eterna. Bernard Lonergan percebeu muito bem a diferença entre o “modo aristotélico” de fazer Ciência e o “modo galileano”. Para o primeiro, trata-se de abstrair a essência de cada ente, e, para o segundo especificar as relações entre os entes.⁸⁰ Uma analogia com a música: assim como a inteligibilidade do real está numa estrutura de relações e não nas essências individuais, a beleza de uma sinfonia está em sua complexa estrutura relacional e não nas notas separadas.

Como podemos depreender desta reflexão ontológica, a procura de **porquês** está na formulação de teorias que no plano intencional espelham a complexa estrutura de relações do mundo objetivo. Dizer, como os escolásticos mumificados em bandagens aristotélicas, que os físicos estão voltados para os fenômenos sensíveis medíveis,⁸¹ é ignorar ampla e profundamente a pesquisa científica. É simplesmente néscio imaginar o pesquisador caçando dados empíricos, procurando “comos” e não “porquês” e sem nenhuma teoria comandando a pesquisa experimental. Sem a teoria *a priori* desenvolvida, impossível fazer experiências de laboratório. Hanna Arendt, discípula e amante do nazista Martin Heidegger^{79,82} incide no mesmo erro dos pseudotomistas. Aliás todas escolas de filosofia tradicionalista, católicas ou não desposam essa insondável ignorância a propósito de pesquisa e conhecimento científico. Procuo explicar isto com base na origem escolástica renascentista de toda filosofia ocidental nos últimos seis séculos.⁸³

Falei em idéias **universalíssimas originárias**. Esta universalidade é imanente ao ato judicativo “o ente é”. Na visualização de Aristóteles e Porfírio, a universalidade é vista como “predicação de muitos” o que leva ao realismo dos universais apontado e criticado por Abelardo.⁸⁴ Daí o caráter acanhado da Lógica de Aristóteles baseada em proposições predicativas. O juízo “o ente é” determina em Lógica, uma proposição não predicativa, e, é ele, a base da universalidade em toda Ciência. A universalidade de fato está na infinitude eidética do ser enquanto ser, que transcende toda predicação.

Inspecionando-se o julgamento do ser no ente, percebemos, também como intuição originária, o **sendo** (*being*) no ente. **Era**, **é** e **será**, não são intuições que poderiam refletir imobilismo ontológico. Por quê? O **é** do ente, na realidade se constitui num **sendo**. Só em Deus se pode falar do **é** puro: “Eu sou aquele que **É**”. Deus **É** o **Ser**. Deus não é ente, porque o ente limita o ser, e Deus, **É** sem limite. Mas todo ente criado participa do ser, e, como tal, a ele não se pode aplicar o **É** simples. No ato judicativo “o ente é” está virtualmente presente a infinitude eidética do ser enquanto ser.³⁴ Mas, o ente real, a ele só impropriamente se aplica o “ente é”. Na realidade o “ente está sendo”. O **é** do ente objetivo é passagem do **era** para o **será**, é **sendo**. Temos aqui pois o **entendimento do dinamismo imanente ao ente**. Isto contradiz frontalmente o ente-essência estático de Aristóteles ou o **ente-idéia** de Platão.

Pertinente ao Princípio de Inteligibilidade é a indagação “Por que existe?”. Vimos antes que existência é emergência, conforme visualização de Eriugena. Mas a visualização considerada é mais antiga, como nos informa o tomista Étienne Gilson que a retrotraí até Lucrécio (séc. I a.C.).⁸⁵ A existência é emergência de entes como de estados ou mesmo processos. Perguntar-se do porquê da existência é afirmar uma relação de dinamismo, porque existência é emergência. Relação da existência a quê? Relação ao **sendo**, que caracteriza um dinamismo imanente ao ente, ou dinamismo no sendo de uma ordem de participação, ou seja, **interação**. Que é causalidade? **É o nexó do sendo à existência**.

Observemos que a causa não pode ser identificada com o ente, mas só com o sendo no ente ou o sendo de uma interação, i.e., numa ordem de participação de entes.

Quero reiterar que a existência não é propriedade inerente, ou, imanente ao ente, já que é mera emergência do efeito a partir de sua causa. A existência não é como o ser que é ato imanente ao ente. Mas, a partir da Renascença houve um processo de confusão na terminologia metafísica levada a efeito principalmente pelos dominicos como bem nos explica Cornelio Fabro.⁷⁷ Dessa desordem intelectual surgiu a identificação do ente com o ser e a identificação deste com a existência. Um exemplo desta confusão está em Descartes quando afirma que Deus tirou sua existência de Si mesmo.⁸⁶ Concepção ontológica estapafúrdia; Deus emerge de Si mesmo. Tal lamentável identificação do ser com a existência tornaria Hamlet ininteligível se ele afirmasse: *To exist or not to exist*.

Um exemplo bonito da existência como emergência pode ser encontrada nesta passagem da anáfora na liturgia bizantina: “Tirastes-nos do nada para a

existência...” Neste ponto saímos do tema deste trabalho porque se trata de outro nexos causal e transcendental: nexos da existência com o *é* puro.

10. A DUALIDADE DO PRINCÍPIO DE CAUSALIDADE NA FÍSICA: INTERAÇÃO E NEXO HISTÓRICO. A CAUSALIDADE NA FÍSICA CLÁSSICA E NA FÍSICA QUÂNTICA. O PRINCÍPIO DE FINALIDADE DE HAMILTON

Dentro das teorias da Física existem diferentes tipos de leis formalizadas em funções, equações diferenciais, formas diferenciais, equações integrais, desigualdades, que significam a estrutura dedutiva da realidade material, i.e., sua inteligibilidade. Destas formalizações físico-matemáticas algumas encerram o significado do Princípio de Causalidade. Princípios de conservação, invariantes, desigualdades como as de Heisenberg, estão na linha da causalidade formal, pois traduzem inteligibilidade sem incluir causalidade. Não preciso encarecer que tais leis físico-matemáticas não são induzidas da observação e nem de medidas de laboratório, como pensam em grande maioria os filósofos desinformados. A crença que uma teoria científica procede das medidas de laboratório, como uma salsicha sai do moedor de carne, merece pelo menos uma risada irônica. Uma teoria não sai do laboratório, pela simples razão de que o laboratório é precedido pela teoria: o homem age e faz, por ter pensado antes,⁶⁵ e, a teoria, é fruto do pensamento e não do laboratório. Este tem a função de corroborar ou não, e/ou corrigir a teoria. Caso contrário, o laboratório seria presente de Papai Noel para os físicos da ficção escolástica.

A primeira formalização matemática do Princípio de Causalidade Eficiente na Física se encontra na **2ª lei de Newton**, a saber:

Força (interação) = massa vezes aceleração.

Esta equação se desdobra em três, já que força e aceleração são grandezas vetoriais. Acrescento que esta relação pode ser estendida a um sistema de partículas. A mesma lei surge de modo modificada na Teoria da Relatividade de Einstein onde força e aceleração passam a ser quadri-vetores (vetores com quatro componentes); na dinâmica de Newton, os vetores têm três componentes. **A equação em termos filosóficos significa que o primeiro membro da equação é a interação, ou causa, e, o segundo membro, o efeito, aceleração vezes massa da partícula, ou sistema de partículas.** A força de interação pode ser de natureza eletrostática como no caso que exemplifiquei da

aceleração do elétron num campo eletrostático, pode ser gravitacional, pode ser eletrodinâmica, pode ser magnética. Não existe força de contacto propriamente dita.

A equação considerada é uma equação diferencial espaço-temporal, ou seja: as coordenadas de espaço e tempo são as variáveis intervenientes no processo físico. Ao se considerar a equação diferencial da 2ª lei, surge uma segunda concepção de causalidade, a agostiniana, i.e., causalidade histórica. A equação diferencial descreve o comportamento do sistema físico ao longo do tempo, tal que as coordenadas e as velocidades do sistema no tempo t_0 determinam as coordenadas e velocidades do sistema no tempo futuro t . Coordenadas e velocidades, mais precisamente, coordenadas e momentos lineares (massa vezes velocidade), constituem o que se chama **estado** do sistema. Noutros termos: o estado presente do sistema determina o estado futuro de modo necessário via equações diferenciais do sistema físico. Este Princípio de Causalidade é também chamado de Princípio do Determinismo da Física Clássica (Física de Newton e Física de Einstein). Noto como se torna impensável o nexos causal sem a estrutura formal matemática do sistema físico.

Como vemos, **a noção de causalidade na Física Clássica está embutida no formalismo físico-matemático e não tem origem nas sandices empiristas dos filósofos britânicos**, levemente endossadas pelos escolásticos pós-renascentistas.

A reformulação da dinâmica newtoniana no formalismo da mecânica analítica, levou o irlandês William Hamilton que mencionei no Item 6 a criar o Princípio Variacional para a lagrangiana, que recebeu seu nome, i.e., **Princípio de Hamilton**. Por esta formulação se pode deduzir as equações da 2ª lei de Newton, formulação essa que envolve a idéia de que o estado futuro do sistema entra na determinação das equações diferenciais do movimento da dinâmica de Newton. Mas, isto, como observou bem o célebre físico teórico Arnold Sommerfeld, significa um Princípio Teleológico.⁸⁷ O Princípio de Hamilton é utilizado tanto na dinâmica newtoniana, quanto na relativística de Einstein, o que representa a presença do Princípio de Finalidade do domínio da Física Clássica; não se pode dizer o mesmo da Física Quântica, cujas teorias são essencialmente diferentes.

A Física Quântica que teve início no ano 1900 com o trabalho teórico de Max Planck, viu seu florescimento grandioso na década de 20, surgindo então a chamada “mecânica quântica”, mais corretamente “dinâmica quântica”. Nela se mostra que as partículas constitutivas da matéria não podem obedecer às leis da Física Clássica e que o Princípio de Causalidade aí inerente é de outra natureza. No domínio mais

íntimo da matéria, i.e., que envolve partículas elementares, átomos e moléculas, a estrutura relacional é formalizada em leis diferentes. O estado de uma partícula, ou sistema de partículas, como, elétrons, nêutrons, mésons, átomos, etc, não é mais definido pelas coordenadas e momentos lineares das mesmas, mas pelo chamado campo *psi*. A teoria quântica introduziu na Física um tipo de campo muito diferente daqueles da Física Clássica, como o campo gravitacional e o eletromagnético. O campo *psi*, diferentemente dos campos clássicos não transporta energia, transporta em vez, densidade de probabilidade. As partículas em sua evolução no tempo, não têm sua posição e momento linear determinados de modo simultâneo e único. Isto tem a ver com o célebre Princípio de Indeterminação, deduzido por Werner Heisenberg (Prêmio Nobel) em 1927.⁸⁸ O princípio em apreço é dado em quatro desigualdades envolvendo indeterminações das quatro coordenadas de espaço-tempo e dos quatro componentes de energia-momento, tal que as indeterminações dos quatro primeiros estão relacionadas com os outros quatro assim:

$$\Delta p_\alpha \Delta q_\alpha \geq \eta ,$$

$$\alpha = 1, 2, 3, 4,$$

Δp_α : indeterminação do componente p_α de energia-momento,

Δq_α : indeterminação do componente q_α do espaço-tempo,

η : constante reduzida de Planck.

Daí concluímos logo, que, quanto maior a indeterminação de espaço-tempo, menor a indeterminação de energia-momento e vice-versa. Isto significa que não podemos mais definir o estado de uma partícula pela perfeita determinação simultânea dos componentes de espaço-tempo e energia-momento. A 2ª lei da dinâmica de Newton e de Einstein é inválida neste domínio. O determinismo da Física Clássica tem um âmbito de validade limitado. Não se pode mais pensar como Laplace, baseado na 2ª lei, num determinismo universal inexorável à semelhança do determinismo astrológico.⁸⁹

Mas, o colapso do determinismo não é o colapso do nexos causal histórico. Como observa bem Heisenberg,⁸⁸ a teoria quântica em seu indeterminismo significa a impossibilidade de uma descrição exata espaço-temporal dos processos no domínio quântico. Mas a causalidade histórica sobrevive nas novas equações da dinâmica quântica envolvendo o campo *psi* que é o definidor do estado de uma partícula. As

equações consideradas são as chamadas equações de onda *psi*, como as de Schrödinger, Klein-Gordon, Dirac e Proca. Por elas podemos dizer que o estado de *psi* no tempo t_0 determina o estado de *psi* no tempo futuro t . A causalidade histórica de Sto. Agostinho subsiste na Física Quântica numa forma mais abstrata e longe de qualquer intuição sensível. Esta era ainda verificável na Física Clássica.

Entre filósofos existe uma visualização incorreta do Princípio de Heisenberg, no sentido de que é a interferência do observador no laboratório que produz essa indeterminação. Isto poderia ser inferido da dedução original de Heisenberg. A dedução mais rigorosa porém, devida a Max Born (Prêmio Nobel) mediante suas regras de comutação⁹⁰ da teoria quântica, mostra o caráter objetivo da indeterminação de espaço-tempo e energia-momento. As medidas efetuadas pelo observador no laboratório, apresentam indeterminação, porque tais operações obedecem a uma lei da natureza, que é o Princípio de Indeterminação. **A indeterminação é objetiva e não subjetiva como pensam filósofos desavisados.** Numa demonstração alternativa do Princípio de Indeterminação, utilizando as leis da dinâmica quântica, eu e um colega deduzimos as desigualdades de Heisenberg sem apelar para medidas feitas por observador, o que fala do caráter objetivo do Princípio.⁹¹ Os filósofos pseudotomistas que seguem a doutrina determinista de Francisco Suarez,⁹² que não é de Sto. Tomás, têm por isso alergia ao Princípio de Heisenberg, vendo nele apenas aquela indeterminação de medida. Cornelio Fabro que não é pseudotomista e rejeita *in totum* a filosofia suareziana, considera muito corretamente que o Princípio de Indeterminação é compatível com a dualidade necessidade-contingência na filosofia natural do Dr. Angélico.^{83,93}

A causalidade física também envolve a transformação de umas partículas em outras, ou seja: **a emergência de novas partículas a partir de interações de campo.** Como disse antes, os processos físicos envolvem necessariamente interação de campos, e, nunca contactos como no mecanicismo peripatético. A moderna teoria das partículas elementares, introduziu um novo tipo de campo, o **campo de gauge** (calibre, em português), que tem a ver com as partículas *glúons*, que estabelecem o confinamento dos *quarks* nos *bárions* e nos *mésons*. Essas transformações de partículas em outras são as mais profundas conversões formais na ciência moderna, que fazem eco às antigas teorias de conversões entre substâncias na Filosofia Grega, como em Leucipo, Heráclito, Empédocles, Aristóteles, Crisipo. Vejamos exemplos:

Quando um *fóton* com energia que excede certo valor bem determinado interage com um campo elétrico, a partícula se desdobra num *elétron* e num *antieelétron*; um *píon-zero*, 10^{-13} sg após sua emergência, transforma-se num par de *fótons*; quando um *neutrino-e* interage com um *próton*, este, absorvendo o *neutrino*, se transforma num *nêutron* e num *elétron*; um *múon*, após 10^{-6} sg de existência se transforma num *elétron* e em dois *neutrinos-v*. Dentre estes exemplos encontramos partículas altamente instáveis como o *píon-zero* e o *múon* que têm “vida”, efêmera. A espontânea desagregação dessas partículas são um frontal desmentido do postulado aristotélico do intrínseco imobilismo do ente. Quero enfatizar que esses processos de conversão envolvem os campos *psi* da teoria quântica, onde as interações de campos estão na base de tais processos. Podemos dizer que o **sendo** de 10^{-13} sg ou 10^{-8} sg, ou 10^{-6} sg, **causa** a existência de novas partículas. Não são as partículas instáveis a causa, mas o **sendo** delas, cujo dinamismo efêmero determina a emergência de outras partículas estáveis ou não. O sendo é o estado dinâmico dessas partículas, tal que, em vez de determinar um subsequente estado dinâmico, causa a existência de novas partículas. Enfatizo que esses processos obedecem a determinados Princípios de Conservação, tais como os de carga, *spin*, energia momento. Aqui, a causalidade formal.

Poderíamos dar muitos exemplos da Física Moderna, que estão em contradição visceral com as fantasias causais múltiplas exibidas pelos filósofos ao longo dos séculos. A regularidade indutiva dos empiristas endossada pelos pseudotomistas como sendo a causalidade que nós físicos defendemos, e, a causalidade metafísica aristotélica, defendida por filósofos católicos e não-católicos, são desarranjos noemáticos lamentáveis que quase passam despercebidos por multidões de pensadores que se consideram sábios porque “filósofos”.

Como podemos inferir de todos os exemplos que apresentei, a Física Moderna mostra, em oposição aos filósofos, que as causas não são entes; as causas são estados e/ou interações, que determinam estados futuros e/ou partículas novas. O nexos causal que procuramos definir na ontologia como a **relação entre o sendo e a existência (emergência)**, tem ao que parece, plena realização na esfera científica da Física Moderna.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 1) Upanishads. A new translation by Patrick Olivelle. Oxford, *Shvetashvatara Upanishd*, Chap. I, p. 253, 1996.
- 2) I Ching. Translated by James Legge. Gramercy Books, New York, 1996.
- 3) Platão. *Teeteto*, 155.
- 4) Aristóteles. *Met. A*, 2.
- 5) Aristóteles. *Met. Delta*, 1; *Fis. II*, 3, 7, 8.
- 6) Avicena. *Sobre a Metafísica*, Revista de Ocidente, Madrid, 1950, As Causas.
- 7) Aristóteles. *Met. H*, 4.
- 8) _____. *Fis. III*, 1.
- 9) _____. *Met. Teta*, 8; *Met. H*, 3; *Met. Z*, 1, 6.
- 10) _____. *An. Post. I*, 18, II, 19; *Da Alma*, III, 4, 8; *Met. A*, 1, B, 2.
- 11) F.M. Gomide. *Exemplos do Jugo de Aristóteles na Filosofia e na Ciência*, **Revista REFLEXÃO** (PUCCAMP), N. 64/65, 1996; *Filósofos, Cientistas e Anticiência*, Ed. Albert Einstein, Curitiba, 1996.
- 12) Aristóteles. *Met. Lambda*, 8; *Fis. VIII*, 3, 4.
- 13) _____. *Fis. III*, 3.
- 14) _____. *Fis. VII*, 1.
- 15) _____. *Fis. VII*, 2.
- 16) _____. *Fis. I*, 2; III, 2; VII, 2.
- 17) Karl Popper. *Conjecturas e Refutações*, Ed. Univ. de Brasília, 1982, p. 83.
- 18) A. Einstein. *Physics and Reality*, **Jr. Franklin Inst.**, Vol. 221, p. 349, 1936.
- 19) F.M. Gomide. *The Insight of Genius*, **Bull. Cath. Ass. Scientists and Engineers**, Dec/1996.
- 20) Aristóteles. *Do Céu*, III, 2.
- 21) Pierre Duhem. *Le Système du Monde*, Vol. VIII, Hermann, Paris, 1958, Cap. 10.
- 22) Aristóteles. *Met. Lambda*, 5; *Meteorologia*, I, 2.
- 23) Platão. *Timeu*, 28.
- 24) M. Heidegger. *Introduction à la Métaphysique*, P.U.F., Paris, 1958.
- 25) Heráclito de Éfeso. 1, 30, 36, 49^a, 63, 72, 87. *Os Pensadores Originários*, Vozes, Petrópolis, 1991.
- 26) Sto. Tomás. *Opúsculo, IX, Exposição sobre os Axiomas de Boécio*, Caps. I e II.
- 27) P.M. Duhem. *Le Système du Monde*, Hermann, Paris, 1958, T. IX, Cap. 19.
- 28) Seyyed Hossein Nasr. *Science and Civilization in Islam*, Barnes and Noble, 1992.
- 29) Moses Maimonides. *The God of Philosophers*, **Medieval Philosophy**, Collier MacMillan Pub., London, 1969.
- 30) Henry of Ghent. *Can Creatures Be Used to Demonstrate God's Existence to Man?* I, 1, **Medieval Philosophy**, *ibid.*
- 31) Sto. Tomás. *CG, LII*, Cap. 52.
- 32) _____. *I ST q.10, a.5.*
- 33) _____. *I ST q.2, a.3.*
- 34) F.M. Gomide. *Um Resgate da Prova Ontológica. Demonstrações Equívocas da Existência de Deus a partir da Física*. A publicar **Revista REFLEXÃO** (PUCCAMP), 2001.
- 35) Sto. Tomás. *CG LIII*, Caps. 82-89.
- 36) Aristóteles. *Tratado do Céu*, I, 3, 9, 10; II, 1, 7, 12; *Met. Lambda*, 8.
- 37) Sto. Tomás. *Opúsculo VII. Sobre as Substâncias Separadas*, Caps. I, II; *CG LIII*, Caps. 78, 82.

- 38) F.M. Gomide. *Sobre a Origem Histórica da Hipótese Ficção do Positivismo*, CBPF-MO-004/99.
- 39) Sto. Agostinho. *CD V*, 1-6.
- 40) _____. *CD V*, 8-9.
- 41) _____. *CD V*, 11.
- 42) Sto. Agostinho. *CD XI*, 30.
- 43) *Sab.* XI, 21.
- 44) Aristóteles. *Fis.* VIII, 1.
- 45) Sto. Agostinho. *Confissões*, XI.
- 46) R. Descartes. *Os Princípios da Filosofia*, I, 28.
- 47) G.W. Leibniz. *Novos Ensaio sobre o Entendimento Humano*, Cap. 26.
- 48) _____. *Discurso de Metafísica*, 22.
- 49) B. Pascal. *Penseés*, N. 282.
- 50) _____. *Penseés*, N. 91.
- 51) _____. *Penssés*, N. 72.
- 52) B. Bolzano. *Theory of Science*, Univ. California Press, Berkeley and Los Angeles, 1972, III Section 379.
- 53) J.S. Eriugena. *On the Division of Nature*, **Medieval Philosophy**, The Free Press, N. York, London, 1969.
- 54) J. Balmes. *Filosofia Fundamental*, B.A.C., 1948, pp. 80-83, 750-796.
- 55) Francisco Suarez, SJ. *Disputaciones Filosoficas*, XIX, S1, 1, 12, Editorial Gredos, Madrid, 1962-1966.
- 56) P.S. Laplace. *Ensayo Filosófico sobre las Probabilidades*, Espasa-Calpe Argentina, Buenos Aires, 1947, Introdução.
- 57) Viktor Frankl. *El Agostinismo Franciscano del Siglo XIII como Raiz de la Fisica Matematica Moderna*, **Bolivar**, N. 16, Bogotá, Colômbia.
- 58) E.J. Dijksterhuis. *The Mechanization of the World Picture*, Oxford, 1964.
- 59) P.M. Duhem. *Le Système du Monde*, T.X., Hermann, Paris, 1958, Chap. I.
- 60) Frances A. Yates. *The Rosicrucian Enlightenment*, Barnes and Noble, N. York, 1996.
- 61) Charles Webster. *From Paracelsus to Newton*, Barnes and Noble, N. York, 1996.
- 62) Paolo Rossi. *Os Filósofos e as Máquinas*, Companhia das Letras, S. Paulo, 1989.
- 63) Robert Darnton. *O Iluminismo como Negócio*, Companhia das Letras, S. Paulo, 1996.
- 64) J. Maritain. *L'Impact de L'Empirisme dans la Culture*, **Le philosophe dans la cité**, Alsatia, Paris, 1960.
- 65) F.M. Gomide. *Empirismo, Racionalismo e o Princípio de Participação*, **Anais de Filosofia** (FUNREI), N. 5, 1998.
- 66) J. Locke. *Ensaio acerca do Entendimento Humano*, Livro I, Caps. I, II, III; Livro II, Caps. I, II.
- 67) Pierre Cowan, OP. *Working Theories. Part II*, **Bull. Cath. Ass. Scientistis and Engineers**, Nov/Dec/1996.
- 68) F.M. Gomide. *The Insight of Genius*, Ibid, Dec/1996; *Aristotle's Scientific Falsities*, Ibid, Mar/1997.
- 69) _____. *Uma Reflexão Histórico-Crítica sobre a Hipótese Ficção do Positivismo*, CBPF-MO-001/99.
- 70) D. Hume. *Investigações sobre o Entendimento Humano*, Sec. IV, Parte II; Sec. VII, Parte II.
- 71) J.S. Mill. *Of Induction. Philosophy of Nature. The Historical Background*, Collier MacMillan Ltd., London, 1968.

- 72) F. Selvaggi, SJ. *Filosofia do Mundo. Cosmologia Filosófica*, Ed. Loyola, 1985, p. 304.
- 73) B. van Hagens, SDB. *Filosofia della Natura*, Urbaniam Univ. Press, Roma, 1983, p. 178.
- 74) J. Maritain. *Sept Leçons sur L'Être*, Chez P. Téqui, Paris, 1933, p. 147.
- 75) J. Maritain. *Ciencia y Filosofia, Cuatro Ensayos sobre el Espiritu*, Ediciones Desclée, Buenos Aires, 1947.
- 76) Louis de Raeymaeker. *La Philosophie de L'Être*, Louvain, 1947.
- 77) Cornelio Fabro, CPS. *Participation et Causalité selon St. Thomas d'Aquin*, Louvain, 1961, pp. 397, 328-343.
- 78) Roger Scruton. *Modern Philosophy*, The Penguin Press, 1995, Chap. 14.
- 79) F.M. Gomide. *Razões Ontológicas do Método Científico. Hipótese, Teoria, Lógica e Experiência*, Monografia ICEN-MO-00/01, UCP, 2000.
- 80) B. Lonergan, SJ. *Insight. A Study of Human Understanding*, Harper and Row Pub., N. York, 1978.
- 81) Régis Jolivet. *Traité de Philosophie, I*, Emmanuel Vitte, Ed. Paris, 1949, p. 22.
- 82) H. Arendt. *Entre o Passado e o Futuro*, Ed. Perspectiva, S. Paulo, 1952, p. 88.
- 83) F.M. Gomide. *Diálogo entre Filosofia e Ciência*, Presença Edições, Rio de Janeiro, 1990, Anexo.
- 84) P. Abelard. *On Universals, Medieval Philosophy*, The Free Press, N. York, London, 1969.
- 85) E. Gilson. *L'Être et L'Essence*, Lib. Philosophique J. Vrin, 1948, p. 14.
- 86) R. Descartes. *Sobre Deus: Se Existe*, Meditações III.
- 87) A. Sommerfeld. *Mechanics. Lectures on Theoretical Physics*, Vol. I, Academic Press Pub., N. York, 1952, p. 204.
- 88) W. Heisenberg. *The Physical Principles of the Quantum Theory*, Dover Pub. Inc., 1930, pp. 20, 65.
- 89) P.S. Laplace. *Ensayo Filosófico sobre las Probabilidades*, Espasa-Calpe Argentina, Buenos Aires, 1947, Introdução.
- 90) M. Born. *Atomic Physics*, Blackie and Son Limited, London, 1947, Ap. XXII.
- 91) F.M. Gomide, G. Braga Rego. *On Heisenberg's Proof of the Uncertainty Relations*, *An. Acad. Brasileira de Ciências*, Vol. 28, p. 179, 1956.
- 92) Francisco Suarez, SJ. *Disputaciones Filosóficas*, XIX, S1, 1, 12, Editorial Gredos, Madrid, 1962-1966.
- 93) Cornelio Fabro, CPS. *Deus*, Ed. Herder, S. Paulo, 1967, p. 111.