

Crítica da Razão Cósmica*

Mário Novello e Luciane R. de Freitas[†]

Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas - CBPF
Rua Dr. Xavier Sigaud, 150
22290-180 Rio de Janeiro, RJ, Brasil

ABSTRACT

Nos últimos anos vimos acontecer o nascimento de um programa de desenvolvimento de estudos cosmológicos que parece estar desembocando numa fantástica aventura e na produção de uma nova ciência que provisoriamente, chamaremos de MetaCosmologia. Nosso propósito neste pequeno ensaio é o de apresentar, em linhas bastante gerais, este acontecimento. Para isso, e para permitir uma melhor compreensão ao leitor não acostumado com as questões da cosmologia moderna, iremos apresentar um breve resumo das principais conquistas e teorias que os cientistas tem desenvolvido neste século e a partir das quais podemos descrever as razões que nos induzem a anunciar a formação desta nova ciência.

*Ensaio preparado para ser apresentado no Seminário Coletivo intitulado A Crise da Razão, 1995

[†]Instituto de Física Matemática, UFRJ

1 Prólogo

A grande evolução da ciência, nas últimas décadas, levou-nos, a nós físicos, à conclusão de que, ao emprendermos decidida e vigorosamente o exame, na elaboração da Cosmologia, da Totalidade do que existe, a saber: o Espaço, o Tempo, a Matéria e a Energia, estaríamos assim atingindo (mantendo-nos, em conformidade com a tradição da física, no interior da prática científica) as fronteiras mais externas permissíveis a todo conhecimento que se pretende científico.

No entanto, hoje —e por razões e práticas que iremos descrever mais adiante —somos conduzidos a reconhecer, talvez contra uma das mais sólidas crenças em nossa visão racional da Natureza, que nós (os físicos) estávamos profundamente enganados. Não somente é possível ir além da Cosmologia - enquanto prática científica - mas uma série de questões geradas naquela atividade assim o exigem. Dentre estas, a mais formidável é precisamente aquela que iremos examinar mais adiante: **a Criação do Universo**.

Sabíamos, de longa data, que toda tentativa de organização de uma estrutura coerente do Universo, para além de sua dificuldade factual, que pretenda coordenar sequências de mundos, esbarra inevitavelmente numa selva linguística. Trata-se aí, preliminarmente, de uma análise verbal. Por exemplo, os infinitos tempos que se repetem, os possíveis ciclos de universos que antecederam e que se seguirão eventualmente a este nosso cosmos, os diferentes universos-filhotes, suas interconexões ou sequências existenciais não podem constituir uma cosmologia, mas tratam de outra coisa, tem outro objetivo: tratam de estruturas que estão e estarão, talvez para sempre, no domínio da imaginação, do ultra-sensível, dentro de um Programa Teórico, fora de nosso controle observacional.

No entanto os físicos de hoje, e de sempre, não escapam dessa tentação e mais do que isso não podem resistir a ela. Infelizmente (ou não) parece não existir alternativa fora dessa fórmula: MetaCosmologia é onde todos nós, físicos, cedo ou tarde, consciente ou inconscientemente, em nossa prática e sem sair dela devemos penetrar. A menos que por algum sortilégio fantasioso e, sem estarmos em seu controle, encontremo-nos em face a uma tentação dogmática como vez por outra já nos ocorreu no passado. Aí, e somente aí, podemos parar nossa investigação e encerrar nossa pesquisa escondendo-nos dentro de um dogma, venha ele travestido de qualquer forma. A partir de então termina nossa caminhada enquanto cientista: começa, assim, o tempo da narração.

2 Crítica da Física Newtoniana ou Refundamentação da Física

A ciência da Física trata da matéria, da energia em suas múltiplas aparências e de seus modos de transformação. Para realizar esta tarefa empreendeu-se um longo caminho apoiado em certas estruturas, conceitos e idéias básicas apriorísticas, algumas delas sem nenhum suporte observacional, mas sem as quais o esquema convencional de descrição desta ciência não apresentaria o perfil extremamente eficaz que ela ostenta e que permitiu-lhe consolidar seu discurso sobre a Natureza como **verdadeiro**, em detrimento de saberes rivais vencidos.

Em verdade, toda ciência requer, na infância de sua fundação, algumas idéias aprio-

ísticas sobre as quais ela se apoia para erguer aquilo que constituirá seu sistema. Mais do que isso, ela necessita destas considerações primárias para dar sentido ao seu discurso bem como para fornecer as condições gerais de aplicabilidade das verdades que ela supostamente pretende fornecer; em suma, para estabelecer seu território. Estas idéias ou esquemas de fundação de uma ciência constituíram-se em geral de sistemas extremamente simples e causa o mais das vezes uma certa estranheza, ao reconhecermos, em um estágio ulterior, que as condições mesmas que permitiram estabelecer suas leis e seu programa de ação, possam ter sido dependentes, no momento inicial de sua história, de uma base tão ingênua, e cujas origens, o mais das vezes, vamos encontrar em idéias balizadas em desejos e vontades irracionais.

Seria, talvez, conceder aos pais fundadores de uma dada ciência uma visão extremamente ampla que certamente eles não possuíam, esperar que a tarefa de **nettoyage** daqueles fundamentos fosse consciente e explicitamente deixada para uma etapa ulterior. Para comprovar esta afirmativa basta lembrar que ao longo da história, um tal re-exame foi, quase sempre, precedido por uma crise interna, algumas vezes de dimensões avassaladoras.

Como nosso propósito aqui é bastante limitado e dirigido a uma questão particular, não nos deteremos no exame geral das ciências, mas sim iremos somente fazer alguns comentários sobre como essa elaboração, acima mencionada, ocorreu em alguns fundamentos específicos da Física.

Nós iremos concentrar nossa atenção numa estrutura básica particularmente notável (pois ela parecia ser um de seus pilares mais sólidos e sem o qual, boa parte desta ciência como um todo perderia até mesmo a sua razão de ser), a saber: a estrutura apriorística do espaço e do tempo, e que consolidou uma visão do mundo Newtoniano que dominou a Física por vários séculos.

Sabemos que todo o sistema da Física Clássica (isto é, aquela que se estruturou ao começo da era Newtoniana) se organiza tendo como cenário de fundo o Espaço e o Tempo. Esta estrutura consistia em uma configuração ideal, estável, estática, impossível de ser atuada, isto é, inatingível, para além de nossa intervenção, e cuja organização se encontrava fora da descrição então conhecida, ou até mesmo poderíamos dizer, permitida nesta ciência. Em verdade, a sistematização de idéias sobre as características do pano-de-fundo da Física, não empreendeu nenhuma forma de crítica dos sistemas de sustentação do discurso desta ciência sobre o mundo sensível. Era então a época da fundação da Física e, como ocorre em outras ciências, o solo onde ela estava sendo construído não permitia ainda uma auto-crítica maior.

Foi somente ao final do século XIX e no começo deste século XX que uma crítica de seus fundamentos começou a ser empreendida.

Nós veremos que este re-exame dos fundamentos da estrutura do espaço e do tempo trouxe em seu bojo uma re-estruturação da própria idéia do Universo, da Cosmologia. Para entendermos como isso foi possível vamos fazer um breve histórico da evolução da Cosmologia neste século.

3 Cosmologia

A história da Cosmologia passou neste século por três momentos distintos bastante característicos da recente evolução científica da idéia de Universo. Vamos aqui, brevemente, revê-los.

Numa primeira fase tratava-se de criar esta ciência, exhibir seu objeto de trabalho (isto é, a **Totalidade**) e assegurar aos demais cientistas que ela poderia constituir uma estrutura convencional dentro da Física: nada mais do que uma qualquer seção desta ciência, tal como a Mecânica ou a Termodinâmica. Foi uma etapa dura. A grande maioria dos físicos parecia rejeitar a idéia de que seria possível tornar um conceito tão vago quanto o de *Totalidade* em uma estrutura operacional. Aceitava-se mais facilmente a idéia de um Espaço-Tempo Absoluto, ao qual não teríamos acesso imediato, do que em pensar a possibilidade de que a Ciência poderia experimentar o Todo. Embora a Física anterior a este nosso século, e que chamamos de Física pré-relativista, utilizasse como um de seus conceitos mais fundamentais a idéia do substrato global espaço-tempo, ela não examinava a possibilidade de acesso formal a uma descrição analítica desta estrutura. A fundação da Física requeria a existência de um território de sustentação do drama da realidade descrito pela ciência; mas não se cogitava em analisar este território; ou melhor, não se conheciam instrumentos teóricos para uma crítica ao apriorismo de sua fundamentação. Era o período desta ciência que deveríamos chamar, usando uma nomenclatura emprestada de Kant, de **não-crítico**.

Ademais, a impossibilidade de realizar observações que não tratassem de uma limitada região do espaço e do tempo, parecia ser um limite natural imposto ao homem para sempre.

O argumento está longe de ser desprezível e pode, de um modo simplista ser re-colocado do seguinte modo: toda experimentação, toda nossa indagação experimental do mundo é limitada. Observo e controlo somente um processo finito e limitado, tanto no espaço quanto no tempo. Esta é, sem dúvida, a própria essência do homem limitado, do ser-que-experimenta. Consequentemente, parecia seguir desta constatação que o homem não pode pretender observar a Totalidade **Universo**, mas somente particulares exemplos, configurações localizadas no espaço e no tempo, o que poderíamos chamar, simplificada-mente, de verdadeiros exemplos localizados: *átomos do que existe*. E se assim é, se não podemos em nenhuma circunstância observar o Universo inteiro, como podemos pretender tornar o exame deste substrato global *espaço-tempo* como uma atividade normal da ciência?

Esta questão produziu durante um longo tempo um certo mal-estar teórico em alguns setores da ciência. Entretanto, um duplo movimento teórico-observacional pôs fim à esta dificuldade. Com efeito, na década de 40, como resultado de observações astronômicas exibindo o afastamento homogêneo das galáxias umas das outras, chegou-se à conclusão de que o Universo como um todo estava sofrendo um movimento global de expansão: isto é, estávamos em presença de um fenômeno que não correspondia a um processo localizado no tempo ou no espaço; mas sim de um fenômeno que parecia envolver esta Totalidade que vínhamos chamando Universo. Finalmente, pela primeira vez na História da espécie humana, tínhamos acesso a um processo que havia sido tradicionalmente pensado como se estivesse além de toda experimentação possível, transcendendo-a. Chegávamos, enfim, à confirmação de que o homem pode experimentar a Totalidade em sua ação. Esta

maravilhosa experimentação permitia aos físicos retirar, das mãos dos metafísicos, aquilo que Kant chamaria de Cosmologia Racional, derrubando de vez com aquele argumento limitador a que nos referimos acima. E, mais do que isso: éramos levados à constatação de que aquele substrato espaço-tempo que parecia pairar acima de qualquer exame, como a Física Newtoniana nos impusera, não somente não era uma estrutura inalcançável, isto é, poderíamos torná-la um tema de investigação no interior da própria ciência e não mais como parte do território da MetaFísica; bem como também perdia sua qualidade mais característica, ela não era estática. Isto liquidava com uma certa imagem da Natureza envolvendo a pré-orquestração absoluta e definitiva do mundo newtoniano, posto que o Universo possuía uma dinâmica global, uma *História*; não deveria ser pensado mais como uma unidade congelada, desprovida de qualquer forma de movimento (*latu sensu*) mas sim como um *processo*.

Era, afinal, a vitória de certos modos alternativos de representar o mundo que a ciência oficial havia completamente banido. Poder-se-ia, por exemplo, voltar a re-pensar Giordano Bruno e seus mundos mutantes, posto que este nosso próprio mundo fazia parte, agora, de uma estrutura em movimento, em mudança.

O reconhecimento, mais ou menos completo, por parte dos cientistas, deste fenômeno de expansão global do Universo teve como consequência mais notável a queda definitiva da ordem cósmica Newtoniana que produzira um Universo Estático, Imutável e Absoluto. Este mundo sólido, fechado sobre si, compromissado com uma visão absolutista e dogmática, dominara desde Newton não só o mundo científico, produzindo aí uma fundamentação da Física, como também influenciara praticamente todas as atividades do pensamento, que dele extraía sua referência e nele encontrava um paradigma para os diferentes programas filosóficos desde então desenvolvidos.

Surge então, dentro da Física, como uma reação ao esquema tradicional, a segunda fase da Cosmologia Moderna. Tinha ela a função, mais ou menos explícita, de restabelecer uma certa ordem no mundo, em substituição ao antigo projeto Newtoniano.

Nesta fase a Cosmologia se consubstancia como uma consequência direta das idéias relativistas propostas por Einstein, dentro de um cenário específico sugerido pelo cientista russo Friedmann, que iremos brevemente descrever. Não estamos interessados aqui nos detalhes técnicos desta proposta mas tão somente em algumas de suas propriedades básicas que caracterizam a nova ordem cósmica. Nela, uma estrutura global — Espaço-Tempo — possui uma dinâmica gerada ou melhor, provocada, pela matéria e energia existente¹. Esta estrutura pode ser associada à evolução da totalidade espacial consubstanciada na dependência temporal do correspondente volume total do Universo. A dinâmica deste volume é controlada pela distribuição de matéria no mundo. Segue desta simples descrição que o Universo é espacialmente homogêneo: suas partes são, pelo menos em escalas cósmicas, indistinguíveis. Uma tal propriedade teve confirmação observacional ao longo dos anos 60. A variação do volume espacial com o tempo, a observação de que este volume foi menor no passado, a possibilidade de que este volume tenha sido incrível-

¹Seria talvez desnecessário acrescentar que a palavra *existente* aqui tem um sentido maior do que a utilizamos no linguajar corriqueiro. Em outro lugar (ver, por exemplo, o artigo *Modos de Criação do Universo* de M. Novello) comentou-se sobre a influência de quantidades (como, por exemplo, o Vácuo da Física Moderna) que não seriam catalogadas como tais e que, entretanto, agem sobre a estrutura do Universo.

mente pequeno, possivelmente mesmo tendo iniciado sua expansão a partir de um volume nulo, separados de nós por um tempo finito, provoca de imediato uma fantástica e ao mesmo tempo terrivelmente atraente idéia: a do começo do mundo. E é precisamente por aí, num sutil movimento de reconquista de território, que a antiga ordem racionalista e determinista irá se infiltrar, construindo seu *aggiornamento*. O começo do mundo é associado ao tempo em que, no passado, o volume global teria supostamente atingido o valor zero. Esta é uma das várias possibilidades teóricas que aparecem no novo cenário global. Ela se tornará muito rapidamente a dominadora e única, tanto no interior do sistema oficial da ciência, quanto no panorama geral do pensamento moderno. Esta rápida e irresistível generalização da idéia de um *começo-do-mundo* se deveu principalmente ao papel desempenhado pela mídia. Esta, transformou uma interessante e conseqüente hipótese de trabalho formulada, sustentada e significativa no interior da Cosmologia, em matéria de sensacionalismo a ser consumida, e com avidez, através do sistema internacional de informação. Ao passar para o lado oposto ao da ciência, aquela hipótese se transfigurou em uma verdade, em uma grande, fantástica e certamente excitante verdade: a existência de um momento de criação do Universo. Com direito a todas as eventuais conseqüências que uma tal *verdade*, supostamente vinda diretamente da ciência, pode produzir.

Não é nosso propósito discutir as razões que nos levam a não aceitar esta hipótese como verdade científica. Em outro lugar um de nós já se estendeu longamente sobre isto. Queremos somente levar o leitor a pensar conosco aqui quais as principais conseqüências que esta situação (isto é, a existência de um momento único de criação do Universo afastado de nós por um tempo longo, mas finito e mensurável), no contexto de nossa discussão anterior, induz.

No Universo Newtoniano a estrutura do Mundo estava fora de nosso controle teórico e observacional. As propriedades de sua principal característica, o palco onde se desenrolariam todo e qualquer drama descrito pela Física, deveria ser postulado aprioristicamente e restaria inacessível a todo exame ulterior.

Embora esta característica tenha sido eliminada pela Cosmologia Relativista, aquela propriedade fundamental de inacessibilidade reaparece sob uma forma totalmente nova: a Singularidade Inicial ou, em termos populares, o *Momento-Único-de-Criação-do-Mundo*. Ali se ensaiaria todo o processo ulterior que chamamos Universo. Ali se esconderiam todas as informações que funcionariam, caso a elas tivéssemos acesso, como *condições iniciais* no antigo Sistema Newtoniano, produzindo a partir daí um mundo previsível e determinista.

Entretanto neste segundo momento da Cosmologia neste século, aquele instante inicial —também conhecido como *Big Bang*— está, e para todo sempre, fora de nosso controle observacional. A ele não temos nenhum acesso.

Note que estamos em presença de um movimento interessante de mudança do Mundo Newtoniano para um particular Mundo Einsteiniano.

A função de *Grande Inobservável* não é mais associada a uma estrutura básica como o espaço-tempo na Física Newtoniana, pois este adquire dentro do programa maior de re-formulação relativista da teoria da Gravitação, uma dinâmica controlada pela matéria. Entretanto aparece aqui uma forma substitutiva, cuja função no interior da ciência, curiosamente parece ser a mesma. A roupagem é distinta: o novo Grande Inobservável não aparece enquanto estrutura teórica maior, mas sim como um particular e relevante exem-

plô das equações de Eintein da Gravitação, a saber precisamente aquele associado a uma configuração geométrica especial do espaço-tempo, que utilizamos como uma primeira aproximação para descrever nosso Universo.

Qual é o equivalente apriorístico com que nos deparamos aqui? É a própria origem deste Universo. Explique-mo-nos. Na antiga Cosmologia Newtoniana o Mundo, isto é as suas propriedades mais elementares tais como a geometria do substrato espaço-tempo, deveria ser entendido como um dado, sem nenhuma possibilidade de análise ulterior. Na Cosmologia Relativista isto é posto em questão; dá-se um grande passo para frente ao podermos examinar, questionar e propor uma dinâmica para este contínuo espaço-tempo que passa a fazer parte do drama da Física e não tendo mais a simples função anterior de simples *palco*. Entretanto, num movimento quase imperceptível de re-conquista, este palco-móvel, este palco-objeto, este palco-substância, passa a ser determinado a partir de uma configuração inacessível. Mas isto não é fabricado nos fundamentos da Teoria, mas sim em um particular relevante exemplo dentre todas formas possíveis de geometria. E, supostamente, aquela geometria do nosso mundo.

Dito em outras palavras: O Universo é dinâmico, existe uma evolução, um processo; mas as origens deste processo, as causas desta evolução estão —e para sempre, neste esquema— fora de nosso controle, impossíveis de serem por nós conhecidas.

Este é o novo drama que atinge então a Física. Tiramos uma imensa venda de nossos olhos, pudemos penetrar na essência da caracterização do substrato espaço-tempo do Mundo Newtoniano, percorremos livremente, maravilhados, os diferentes Mundos a que nos deu acesso a nova Cosmologia Einsteniana; mas este encantamento não nos conduziu muito longe: logo fomos levados a reconhecer que as origens deste Mundo não podem ser investigadas, que os Modos de Criação do nosso Universo não podem ser por nossa ciência formulados ou, se o forem, reduzir-se-iam a meros exercícios teóricos, selvagem e incontrolavelmente especulativos. Acordamos para um dia maravilhoso, livramo-nos de séculos de opressão sobre nossa imaginação, para descobriremos, de forma muito mais completa e inexorável, que os fundamentos do Mundo são parte de um mistério que a Física não pode decifrar. Seguimos afinal um *Holzwege*, como diria Heidegger, um caminho que não leva a lugar nenhum. Ou melhor, que nos leva somente à ante-sala da Grande Verdade Procurada. E daí não podemos passar.

4 Crítica da Cosmologia ou Refundamentação da Cosmologia

Entretanto, os tempos agora são outros. Enquanto foram necessários alguns séculos para rompermos as barreiras impostas pela Física Newtoniana, bastaram somente algumas décadas para que uma intensa e eficiente crítica ao novo dogma pudesse aparecer, infiltrar-se no cenário oficial da ciência, desvencilhar-se do preconceito apenas recém estabelecido para finalmente promulgar o aparecimento de uma nova fase na Cosmologia. É desta terceira e recente fase que iremos tratar agora.

Não poderíamos ser acusados de cometer um grande exagero de interpretação, se ousarmos afirmar que o mais formidável e atraente problema com que a Física jamais se deparou é precisamente aquele de responder à questão: qual a origem de nosso Universo? Nós po-

deríamos chamar a testemunhar, em favor desta afirmação, o próprio fato de que esta questão não é unanimemente aceita como pertinente ao território desta ciência. Aqueles que assim pensam, estão seguros de estarem longe de cometerem um pecado reconhecidamente escandaloso contra a lógica. Com efeito, tivessemos nós que criticar esta proposta, poderíamos começar por examinar a questão sobre qual o objeto da nova ciência.

Entretanto, antes de enveredarmos por esta análise vamos abrir aqui um parêntese: somente para simplificar nossa exposição e evitar repetições desnecessárias e enfadonhas nós iremos cunhar um neologismo capaz de fazer referência a esta parte da ciência chamando de **MetaCosmologia** aquela atividade que, no interior da Cosmologia, se ocupa da questão central concernente à formação deste Universo.

Isto dito podemos retornar à nossa questão.

O mundo, o que chamamos genericamente Universo, como vimos acima, é constituído de Substância (matéria ponderável ou radiação) e um certo substrato contínuo (dado a priori, como na versão Newtoniana; ou constituindo parte da dinâmica da interação gravitacional como na Relatividade de Einstein) que chamamos de Espaço-Tempo. Somos levados, talvez por tradição filosófica contida nos esquemas formais de pensamento aceitos e utilizados pelos cientistas, a procurar elaborar uma Cosmogonia. Uma ciência subsidiária da Cosmologia, que trataria da origem, formação e propriedades fundamentais de toda substância do mundo. Uma tal ciência é bem-vista, aceita como tal e até mesmo possui um elevado status no quadro da Física. Diferentes esquemas cosmogônicos são examinados e alguns deles fazem parte de um certo cenário completo do Universo que a Física dispõe. Campos fundamentais, que dariam origem à toda matéria existente, são propostos com base nos diferentes esquemas unificadores que a microfísica que trata das *partículas elementares* permite estabelecer. Tais campos se valeriam da dicotomia onda-corpúsculo, campo-partícula, local-global que a parte da Física chamada Teoria Quântica permite considerar, para gerenciar uma hierarquia que a partir destes campos, conduziria toda a pré-matéria do mundo a saltar de seus escondidos estados de equilíbrio básicos, para estados excitados de existência.

Por outro lado, uma correspondente seção da ciência que trataria, conseqüente e sistematicamente, da origem, formação e propriedades fundamentais do contínuo Espaço-Tempo, não somente inexistia no quadro da Cosmologia, nesta segunda fase acima descrita, como ainda hoje não desfruta ela de igual prestígio e respeitabilidade quanto a sua correspondente material, a Cosmogonia.

Não deixa de ser curioso notar que a nomenclatura acima é ambígua. Se formos ao dicionário, ele nos ensinará que a Cosmogonia trata da criação e origem do Universo, subentendendo por isto a caracterização da substância material do mundo.

Entretanto uma tal definição, como vimos acima é insuficiente para descrever as variadas possibilidades com que o novo panorama científico se depara. Assim, poderíamos ser levados a crer que a criação da matéria e do Espaço-Tempo poderia ser entendida somente dentro de um quadro unificado, no qual ambas apareceriam concomitantemente. Ora, isto não condiz com o que a ciência vem produzindo. Diferentes possibilidades hierárquicas vem sendo examinadas, embora estejamos longe ainda de podermos decidir seguramente entre cenários alternativos onde, por exemplo, a matéria nada mais seria do que um resultado ulterior de variados processos que esta estrutura preliminar, o Espaço-Tempo primordial, poderia exibir.

Assim, deveríamos poder distinguir entre uma Cosmogonia de Substância e uma Cosmogonia de Espaço-Tempo. No esquema citado no parágrafo anterior, haveria uma hierarquia entre estas Cosmogonias, determinada pelo modelo teórico utilizado em suas elaborações.

A razão principal para esta desigual situação entre elas parece ter origem precisamente na crítica implícita que a Cosmogonia do Espaço-Tempo é obrigada a produzir, como pre-requisito à sua própria fundação. Com efeito, a Cosmogonia de Substância pode, embora hibridamente, co-habitar um esquema científico em que exista uma Singularidade Inicial, um Começo do Universo. Este estado inicial conteria o germe de toda substância material. Entretanto, e por razões a serem ulteriormente examinadas, dificilmente uma Cosmogonia do Espaço-Tempo poderia conviver com a redução completa do Universo, em algum período de sua história, a um ponto.

Isto dito, podemos enfrentar nossa questão: qual é, enfim, a caracterização desta terceira fase da Cosmologia que vislumbramos acima? E por que nos alongamos tanto na definição do termo Cosmogonia?

A resposta é simples: a nova Cosmologia pretende inventariar os Modos de Criação do Universo. Ela pretende estabelecer, a partir de princípios que a Física construiu para descrever os diferentes processos observados no mundo, alguns vínculos que qualquer estrutura formal que pudesse ser projetada em nossa realidade, deveria naturalmente obedecer. Isto é, estamos procurando descrever uma ciência de totalidades possíveis, de Universos compatíveis. E o único critério que podemos aceitar sem violar regras convencionais da *boa ciência* conduz-nos a eliminar aqueles processos que não teriam nenhuma probabilidade de ocorrência em nosso mundo. Como podemos tratar essas possibilidades sem que estejamos no limiar de considerar nada mais do que fantasias? A Cosmologia, pretendendo estar no coração da ciência, procura, como sempre, sem paixão aparente, as suas razões, os seus esquemas fundamentais, os seus apriorismos escondidos. Para isso, um guia competente é escolhido. Dentre os vários caminhos possíveis, ela deve escolher um único.

Mas a primeira condição para qualquer futura Cosmologia consiste em erguer, sobre sólidas bases, uma cosmogonia completa. E do que vimos acima, isto requer, preliminarmente, uma Teoria da Formação desta estrutura clássica que chamamos Espaço-Tempo. Isto significa que não somente devemos pensar em um tempo em que não havia o tempo, mas que estamos tentando produzir um cenário formal, com uma linguagem própria e universal, no qual aquela estrutura (Tempo e Espaço) seria convidada, e nada mais do que isso, a existir.

Isso cria uma dificuldade formal de compatibilização com o resto da Física, que não permite uma descrição clássica abstraída de configuração no sistema espaço-tempo. Esta tensão entre a nova face que chamamos MetaCosmologia que a ciência está produzindo e sua parte convencional e limitada, a Física tradicional provoca, em diferentes contextos, um combate que, em outros tempos, veríamos como constituindo uma ruptura da tradição racional. Entretanto, trata-se de perseguir precisamente um esquema globalizante e racional. Só assim podemos entender mecanismos de formação do Espaço-Tempo. E, porque podemos eliminar aquela Singularidade Inicial, transformando o começo do mundo em um mecanismo de formação deste contínuo espaço-temporal, é que se abre ante nós esta nova trilha: a MetaCosmologia. Assim estamos realizando a tarefa da fundação crítica

da Cosmologia capaz de levar-nos além de suas formulações provisórias anteriores.

Uma primeira tentativa nesta direção partiu da conciliação da Física da Gravitação com a Teoria Quântica. Um outro procedimento, menos ambicioso, mas igualmente engenhoso permitia distinguir não somente um único Universo mas vários Universos- filhotes *gerados* a partir de uma estrutura particular e que não poderiam trocar nenhum tipo de informação. Cada um desses exemplos de Universos, digamos assim, estaria separado de todos os outros por uma membrana, por um horizonte de informação intransponível. Sabemos de suas existências porque possuímos um mecanismo de sua formação baseados em esquemas tradicionais e conhecidos da Física. Devemos nos contentar com isso? Estamos seguros de que estes nossos companheiros-de-existências estão realmente na ante-sala ao lado? Podemos encontrar alguma pegada, algum vestígio, por menos *material* que seja, de suas existências? Enquanto desesperadamente seguimos nessa procura, devemos esperar que este esquema nos reconcilie com a unificação perdida, ao aceitarmos a extensão de nossa ciência que nos levou a considerar a realidade destes Universos?

Entretanto, devemos ter em mente que não é suficiente, para avançarmos nesta trilha que olhemos para além de nosso horizonte: é indispensável que eliminemos este horizonte. A condição do horizonte. Esta tarefa traz consequências inesperadas: diferentes Universos-ilhas que não trocariam informações e que, no esquema anterior tradicional, poderiam conviver, devem ser repensados e suas realidades re-examinadas. Não em nome de um antropocentrismo científico. Nem em nome de uma objetividade que elegeria a observação continuada como critério de *realidade*. Isto porque não se trata agora de esconder as informações relevantes do mundo, mas de codificá-las diferentemente. Não mais procurar nos nossos corpos o paradigma da representação do Mundo mas ir além, produzindo esta nova realidade não- representável em termos de espaço-tempo: o pré-Universo.

Esta tentativa da Cosmologia parece colocar-nos numa fronteira cujo outro lado é um abismo.

Teremos coragem para darmos ainda um passo para frente?

Saimos assim da atividade científica para penetrarmos em um território que não está sob sua jurisdição?

O objeto da MetaCosmologia, estes pré-Universos, talvez sem Lei e sem Ordem, estariam esperando por nós para que lhes permitíssemos o acesso à realidade?

Ou devemos, obedientemente, voltar nossas costas para este canto de sereia que esta metamorfose da Cosmologia, esta MetaCosmologia, girando sobre nossa razão, pretende nos enlevar, atraindo-nos para além do território seguro de nossa observação, aquilo que constitui nossa herança racional, a história de nossas descobertas?

Esta é a tarefa que temos pela frente: decidir qual o caminho que devemos escolher para seguirmos com nossa análise do mundo.

Como dissemos no prólogo acima onde interromper nossa pesquisa? Em que nível de generalidade a resposta a esta questão deve ser procurada? Devemos providenciar, como sempre o fizemos, uma saída coletiva? O que fazer com estas Teorias de Formação do Universo? Atirá-las ao jogo filosófico de encantamento? Ou produzir uma Teoria do Homem? E deveríamos, assim, abandonar aquela herança impessoal de que tanto nos orgulhamos, ao inventarmos a Ciência?

O simples fato de que fomos levados a formular estas questões, tão atípicas na Física, não daria razão àqueles que, ainda na primeira fase da Cosmologia deste século, se recu-

savam a considerá-la como uma ciência *convencional* ?

A resposta é não. Atacar estas questões é o preço que devemos pagar para produzirmos uma re-fundamentação da Física.

Pois, afinal, este é o objetivo desta Crítica da Razão Cósmica que estamos construindo.

Rio de Janeiro, Novembro de 1995.