ANÁLISES CRÍTICAS DA NOÇÃO DE ‘INFINITO’: CONTRIBUIÇÕES DA FILOSOFIA DA LINGUAGEM DE WITTGENSTEIN

Camila Jourdan

Conceitos que se mostraram úteis para ordenar as coisas facilmente adquirem uma tal autoridade sobre nós a tal ponto que nós esquecemos a sua origem humana e os aceitamos como invariáveis. Então eles viram "necessidades do pensamento", dados a priori, etc. O caminho do progresso científico é, então, por esses erros, barrado por um longo tempo. Não é portanto um jogo inútil se nós insistimos em analisar as noções correntes, e apontar de que condições sua justificação e utilidade dependem.

Einstein

"No princípio, todas as coisas vieram do caos" Hesíodo

"E o caos, de onde veio ele?" Epicuro

APRESENTAÇÃO

O escrito que se segue foi utilizado como roteiro do curso *Análises Críticas da Noção de Infinito: Contribuições da Filosofia da Linguagem de Wittgenstein*, ministrado na qualidade de atividade extra da *Escola Avançada do INPE - A Roadmap for Cosmology*, ocorrida entre os dias 12 e 16 de setembro de 2005. Uma boa parte do material utilizado na elaboração deste roteiro foi aproveitada de nossa pesquisa de mestrado, realizada entre 2003 e 2004, tendo como objetivo o desenvolvimento da dissertação: *Como uma regra se liga com suas aplicações: o problema da 'determinação infinita' na filosofia do segundo Wittgenstein*, defendida em março de 2005 pelo Departamento de Filosofia da PUC-Rio, sob orientação do professor Luiz Carlos Pereira.

Por se tratar de um curso voltado para graduandos e pós-graduandos em Física e Astrofísica, nossa exposição não pressupõe nenhum conhecimento prévio de Filosofia, em geral, nem do pensamento de Wittgenstein, em particular. Procuramos, todo tempo, prezar muito mais pela clareza do que pelo rigor, na maioria dos tópicos abordados, apresentando sistematizações esquemáticas gerais do extenso conteúdo apresentado, tendo em vista torná-lo o mais intuitivo e abrangente possível, e permitindo, assim, a rápida apreensão – em alguns casos, mesmo, sumária – e aplicação do arcabouço conceitual constitutivo da matéria no assunto pretendido. Estamos cientes do risco de equivocidade e reducionismo que corremos em tratar apressadamente alguns pontos mais densos, omitindo detalhes nem sempre desprezíveis. Em todo caso, acreditamos que o material que se segue não possui nenhum erro conceitual, mas que, ao contrário, ajuda a deixar mais claro o cerne dos conceitos abordados, posto que, embora contenha algumas simplificações, seu préstimo reside precisamente nestas, isto é, reside em retirar o excesso de complicações, deixando evidente o que é mais relevante para o objetivo central. Além disso, o roteiro apresentado, pelo menos sua primeira parte, pode servir ainda como uma introdução bem geral ao pensamento de Wittgenstein, e/ou, em toda sua extensão, como uma agenda para possíveis futuros desenvolvimentos do tema, bem como para o aproveitamento da abordagem sugerida em outras pesquisas.

Toda nossa exposição, por ocasião do curso, foi acompanhada de slides em *power point*, que exibiam os esquemas elaborados em tabelas e ilustrações explicativas. Dentro do possível, estes esquemas, pelo menos os mais indispensáveis, estão reproduzidos no que se segue.

O objetivo central do curso foi apresentar algumas análises críticas do uso irrestrito que se faz da noção de 'infinito', do ponto de vista da filosofia da linguagem, em especial, do ponto de vista de Wittgenstein na segunda fase de seu pensamento, a partir, primordialmente, da relação entre esta noção e a determinação da própria generalidade lingüística. Pretendeu-se instar, com bases em argumentos, a ponderação acerca da noção de infinito, tal como esta aparece envolvida na matemática, na lógica-matemática, e na física-matemática, contemporâneas, por meio da obra de Ludwig Wittgenstein. De acordo com Wittgenstein, a noção de infinito, tal como sempre foi concebida, e ainda atualmente, se envolve com contradições. A consideração fundamental do curso, suposta a veracidade dos problemas apontados por Wittgenstein, é a de que as contradições envolvidas com a noção de infinito, não invalidam, nem inviabilizam, os desenvolvimentos especulativos em matemática, mas, mostram que existem problemas na *sistematização consistente* de alguns conceitos, cuja razão se deve a confusões de ordem lingüística. Por conseguinte, o que se conclui a partir das teses de Wittgenstein, é que: nem devemos abandonar nossas teorias matemáticas, ou físicas, por conta da inconsistência de suas sistematizações conceituais, nem que devemos abandonar essas inconsistências por conta da inequívoca, inelutável, e mormente meritória, viabilidade pragmática envolvida com suas teses, mas, que, *aumentemos o hall de nossos problemas*, e nos esforcemos para fornecer uma maior clarificação conceitual para nossas noções, não confundindo questões de ordem lingüística (do nosso arcabouço conceitual) com questões acerca da realidade (empíricas), ou de uma suposta estrutura mais fundamental desta, super valorando o estatuto "metafísico" de nossas hipóteses teóricas. Devemos levar em conta tanto a inconsistência de nossas sistematizações conceituais, quanto a viabilidade pragmática destas, pois, nem a inconsistência perfaz obste insuperável à viabilidade pragmática, nem a viabilidade pragmática perfaz obste insuperável à inconsistência.

Como conclusão final do curso, abordamos também, brevemente, a aplicação do ponto de vista apresentado para a Cosmologia, utilizando como fonte base o trabalho já desenvolvido neste sentido por Milton Munitz. Por ocasião da presente publicação, empreendemos uma maior elaboração desta parte final. Para tanto, e também tendo em vista uma apresentação mais sintética da matéria, alguns tópicos abordados foram suprimidos. Também é importante notar que bastante conteúdo aqui desenvolvido não foi integralmente apresentado no curso, de tal modo que o presente escrito não contém as aulas, nem está integralmente contido nesta, mas possui apenas uma grande interseção com nossa exposição oral na Escola.

Por fim, gostaríamos do ressaltar que esperamos que este trabalho possa incentivar futuras pesquisas envolvendo análises que relacionem questões pertinentes aos fundamentos da Física com questões relativas aos fundamentos da linguagem, contribuindo assim, também, para o desenvolvimento de estudos interdisciplinares na interface entre Cosmologia e Filosofia.

INTRODUÇÃO GERAL
AO ARCABOUÇO CONCEITUAL DE WITTGENSTEIN

A DISTINÇÃO EMPÍRICO X NORMATIVO

Ludwig Wittgenstein é um filósofo austríaco, contemporâneo, que produziu toda sua obra entre 1913 e 1950, e inaugurou de fato, ainda que seguindo os passos avançados por Frege e Russell no projeto de fundamentação da matemática na lógica, o que entende-se hoje por Filosofia da Linguagem. Toda a chamada 'virada lingüística' da Filosofia no início do século XX deriva-se diretamente do projeto *tractatiano* de Wittgenstein, muito bem expresso na seguinte passagem:

> *O fim da filosofia é o esclarecimento lógico dos pensamentos.*
> *A filosofia não é uma teoria, mas uma atividade. Uma obra filosófica consiste essencialmente em elucidações.*
> *O resultado da filosofia não são proposições filosóficas, mas é tornar proposições claras. Cumpre à filosofia tornar claros e delimitar precisamente os pensamentos, antes como que turvos e indistintos.* (Wittgenstein, *TLP*, 4.112)

E a idéia básica dessa maneira de fazer Filosofia é: os problemas filosóficos tradicionais fundam-se em uma má compreensão, em uma compreensão equivocada, da lógica ou do funcionamento da nossa linguagem e, portanto, a melhor maneira de resolver as recorrentes questões filosóficas não é respondendo-as de fato, mas "dissolvendo-as", através do esclarecimento do que está envolvido ou do que determina este funcionamento da linguagem, e, conseqüentemente, da fixação de um limite entre o que pode ou não ser dito.

Wittgenstein é um pensador *suisgeneris*, sua obra possui dois períodos bastante díspares, e, em certo sentido, mesmo, opostos, de tal modo que podemos dizer que o autor avança duas abordagens da linguagem completamente distintas (sem contar o chamado período intermediário de seu pensamento, situado entre 1929 e 1933). Talvez a única continuidade mesma seja a consideração de que os problemas filosóficos encontram-se estribados na linguagem, e que não devem, portanto, como mencionamos, ser respondidos exatamente, mas "dissolvidos", muito embora a compreensão acerca da natureza da linguagem mude tanto que, conseqüentemente, a própria origem dos problemas filosóficos também se encontre diversamente compreendida. Entretanto, também em relação a este ponto, permanece constante, no desenvolvimento do pensamento de Wittgenstein, a consideração de que a chave para a dissolução dos problemas filosóficos encontra-se na separação entre aquilo que a linguagem meramente diz, e aquilo que determina o que a linguagem diz, que é sempre uma separação, respectivamente, entre aquilo que é uma possibilidade, no sentido de ser uma contingência, e aquilo que é necessário, e que não pode ser, por nós, usuários da linguagem, colocado em questão. Trata-se de uma distinção, grosso modo, entre o que é *(1) uma questão de fato*, que poderia ter suas causas investigadas pela ciência para sabermos porque e como é assim, e não de outro modo, desde que poderia ser de outro modo, e o que é *(2) uma questão da linguagem*, que não poderia ser de outro modo, e que constituiria a base através da qual a ciência investiga o que quer que seja, não podendo ser objeto de investigação, e não podendo senão ser *mostrada* ou *descrita* – o que varia de acordo com a fase do pensamento de Wittgenstein – pelo filósofo, de dentro da linguagem. Haveria, assim, também, um privilégio, e uma determinação, de *(2)* sobre *(1*), estando na confusão entre o que é (2) e o que é (1) – no tratamento de (2) como (1) – *a causa dos principais problemas e disputas metafísicas, recorrentes e infindáveis.* De agora em diante, chamaremos recorrentemente (1) de âmbito empírico e (2) de âmbito normativo.

Como veremos, o infinito diria respeito a (2), isto é, diria respeito ao funcionamento da linguagem, enquanto baseada em regras e generalizações, e o tratamento desta noção como dizendo respeito a uma realidade existente seria um exemplo de confusão de (2) com (1), que estaria no cerne do tratamento filosófico tradicional tanto da generalidade quanto do próprio infinito, ou da generalidade através do infinito, aparecendo em antinomias matemáticas e transferindo-se, mesmo, para as teorias nas quais esta noção é utilizada.

O âmbito normativo é um âmbito *através do qual* dizemos o que dizemos, o que se diferencia de um âmbito *por meio do qual* algo se diz – um âmbito ‘por meio do qual’ algo é dito parece implicar que o que é dito independe deste meio, e existe determinadamente sem ele, sendo tal meio utilizado apenas como um instrumento pelo dizer, mas, ao contrário, quando supomos um âmbito ‘através do qual’ tudo é dito, supomos também que o que é dito não independe completamente deste âmbito. É este ‘através de’, enquanto diferente, no sentido acima, de um ‘por meio de’, que podemos designar de ‘transcendental’. E é nesse sentido também que “os fundamentos” da linguagem têm um estatuto transcendental no pensamento de Wittgenstein, pode-se dizer que é através deste âmbito fulcral que experimentamos ou, em um sentido mais abrangente, nos relacionamos com o mundo. Mesmo na primeira fase de sua filosofia, quando, como notaremos adiante, o mundo independia da linguagem, na medida em que era representado por esta, compartilhava com esta suas condições lógicas, e estas condições seriam transcendentais.

Na primeira fase do pensamento de Wittgenstein, este âmbito necessário, transcendental, através do qual se diz o que se diz, determinaria tudo que é possível, isto é, tudo que pode ser o caso, e tudo que não pode ser o caso em nosso mundo – que é tudo o que pode ser dito. Quando dizemos que algo é o caso, seu oposto deve ser também possível e determinado, e, por isso, tudo que é possível e pode ser dito, pode ser Verdadeiro e pode ser Falso. Mas, este âmbito necessário, não pode, ele mesmo, ser ou não ser o caso, ele não é uma possibilidade, mas determina o que são possibilidades, e, para além dele / excluído por ele / em contraposição a ele, encontra-se apenas o impossível – o que significa dizer que seu oposto é impossível, e que tal âmbito não pode ser dito com sentido.

ÂMBITO DO QUE PODE SER DITO		
	x	
CHOVE	**OU**	**NÃO CHOVE**
A	OU	NÃO-A
V/F		V/F

ÂMBITO NECESSÁRIO	X	**IMPOSSÍVEL**
CHOVE OU NÃO CHOVE		NÃO CHOVE NEM NÃO CHOVE

O que é necessário – o conjunto das possibilidades, de tudo que pode ser o caso, que não se opõe a nada porque não há nada fora dele – não pode ser tomado como mais uma possibilidade do mundo, porque isso significaria que seu oposto fosse também possível, mas o oposto do necessário é justamente o impossível, o que significa dizer que o necessário, para ser representado/determinado, suporia o impossível como possível, o que é uma contradição.[1]

Haveria, então, aquilo que pode ser verdadeiro e pode ser falso – âmbito empírico – e haveria aquilo que não é nem V nem F, mas é através do que se determinam os critérios de verdade ou falsidade, e que determina, em máximo grau, a semântica de nossos proferimentos – o âmbito normativo, para o qual não há critério.

Por exemplo, podemos avaliar se 'as cadeiras estão na sala' porque sabemos 'o que são cadeiras' e 'o que é estar na sala' independentemente deste fato – 'as cadeiras estão na sala' pertence ao âmbito empírico –, mas não podemos procurar por algo no mundo para avaliar 'o que são cadeiras', porque isto pertenceria ao âmbito normativo, não saberíamos o que são cadeiras independente disso, e, assim, *colapsaríamos a verdade e a semântica*, sem saber o que são cadeiras, não reconheceríamos este algo como tal. Isto significa dizer que tentar avaliar a verdade da determinação semântica, supõe já sua verdade e incorre em circularidade.

PRIMEIRO WITTGENSTEIN: O ATOMISMO LÓGICO TRACTATIANO

Na primeira fase do pensamento de Wittgenstein, no seu *Tractatus Logico-Philosophicus* (*TLP*), o que temos é uma ontologia lógica baseada em entidades atômicas simples. Nesse período, o filósofo sustenta que a essência fundamental da linguagem seria representar o mundo. Mais precisamente, a função da linguagem seria

---

[1] Dizer isso assim pode parecer estranho porque as demonstrações por absurdo parecem funcionar justamente supondo a possibilidade de uma contradição, i.e., supondo a possibilidade do impossível. Trata-se realmente de um problema conceitual porque parece que temos, nas demonstrações por absurdo, que entender algo (a hipótese que leva à contradição) sem sentido – ou seja, que não poderia ser entendido –, para que a demonstração funcione. Se supor a hipótese significa supor que sua verdade é possível, e se o próprio sentido da hipótese é determinado por condições de verdade, estamos supondo a possibilidade da verdade do que não tem sentido, o que tornaria a própria demonstração sem sentido. Não exploraremos aqui este problema, convém notar apenas que, particularmente para o primeiro Wittgenstein, ele seria resolvido pelo *recurso ao que se mostra* (que explicaremos em seguida no texto): uma demonstração não diz nada, apenas *mostra* as regras de nossa sintaxe, antes possivelmente ocultas (daí o não reconhecimento imediato da contradição enquanto tal), bem como os limites destas. Isso significa dizer que, apesar do procedimento por absurdo parecer supor a contradição como uma possibilidade, o primeiro Wittgenstein não tem problemas nenhum com este procedimento, na medida em que a contradição não é entendida ali como dizendo nada, isto é, como demarcando uma possibilidade por contraposição ao seu oposto, o que não poderia fazer, mas apenas como tendo a função de *mostrar* uma regra. Convém notar que se a vacuidade de sentido da contradição a impedisse de ter uma função *mostrando* os limites de nossa linguagem, o próprio princípio de não contradição (bem como os demais princípios lógicos) seria não apenas sem sentido, mas também não *mostraria* nada.

essencialmente representar estados de coisas possíveis, isto é, combinações possíveis de objetos no chamado *Espaço Lógico*. Estas combinações possíveis estariam determinadas internamente nos próprios objetos simples, que constituiriam, para Wittgenstein, a *substância* do mundo – a sua *forma, i.e., o conjunto determinado de suas possibilidades.*

O Espaço Lógico seria justamente tal conjunto: o âmbito necessário, normativo, que, na primeira fase do pensamento de Wittgenstein, determinaria o que pode ser dito. Tratar-se-ia do espaço de possibilidades que a linguagem compartilharia com o mundo, permitindo, assim, que a primeira se relacione com, e represente, o segundo. O Espaço Lógico seria uma totalidade mais abrangente que o mundo, da qual este seria uma atualização de algumas possibilidades, e que conteria todas as possibilidades combinatórias dos objetos. O Espaço Lógico corresponderia a tudo que pode ser, e nosso mundo seria como as coisas estão.

O Espaço Lógico seria o fundamento comum da linguagem e do mundo, que permitiria à primeira representar o segundo, limitando toda linguagem possível e constituindo também o limite de possibilidades das quais nosso mundo é um subconjunto. Tratar-se-ia de 'tudo que é possível' – tudo que é possível ser o caso e tudo que é possível ser dito: o limite de possibilidade do que podemos dizer e do que pode acontecer, que seria o mesmo, e, por isso, a linguagem poderia representar o mundo verdadeira ou falsamente, a linguagem poderia dizer não apenas o que acontece, mas também tudo que é possível acontecer.

Mas parece que deve haver um limite também para o que é possível, o que significa dizer que o próprio Espaço Lógico, o conjunto das possibilidades do mundo e da linguagem, precisa ser também delimitado (ainda que seja infinito). Entretanto, como já notamos, o que determina tudo que é possível não pode ser também determinado sem contradição, porque teria ou que determinar a si mesmo, ou supor o impossível. Dessa forma, parece que o que determina tudo que é possível teria que ser *determinado sem determinação* externa. Para o primeiro Wittgenstein, o que garante a determinação do Espaço Lógico são os objetos atômicos simples, supostos pela ontologia *tractatiana* como contendo internamente todas as suas possibilidades combinatórias, isto é, como sendo *internamente determinados*.

Os objetos simples constituiriam a *substância do mundo*, eles seriam os constituintes últimos da realidade, o fim de todas as explicações e análises possíveis. Dizer que os objetos são simples significa também dizer que são logicamente independentes, isto é, um não implicaria o outro, um não condicionaria o outro, posto que, para tanto, um deveria "estar dentro do outro", e, se assim fosse, eles seriam complexos – os objetos simples não compartilhariam características, seriam *ínfimos*. Tratar-se-iam dos átomos da realidade e pré-condições de toda representação, porque só com eles a linguagem poderia afigurar o mundo verdadeira ou falsamente, dependendo do que fosse o caso no mundo, desde que o sentido da linguagem não corresponderia, e não dependeria portanto, de objetos ou combinações de objetos existentes, mas dependeria da *forma,* determinada pelos objetos simples (aos quais os nomes que compõem as proposições na linguagem corresponderiam). O sentido de uma proposição não pode depender de sua verdade, o que significa dizer, como já notamos acima: a semântica não pode colapsar com a verdade, mas deve ser anteriormente determinada, e é por isso também que precisamos do plano ontológico das entidades simples *tractatianas*: o conjunto determinado de possibilidades combinatórias dos objetos. Para Wittgenstein, embora não seja possível fornecermos um exemplo de objeto simples, como a análise lógica tem de encontrar um fim em algum lugar, temos de supô-los como o substrato de toda representação. Além disso, justamente por serem simples, os objetos não poderiam ser descritos, poderiam ser apenas nomeados. Os nomes não seriam representações, apenas configurações de objetos poderiam ser representadas. Os objetos seriam meramente denotados, isto é, substituídos por nomes.

Um enunciado representaria uma combinação de objetos na medida em cada elemento seu correspondesse a um elemento do estado de coisas. Haveriam proposições elementares, que seriam combinações de nomes, sucedâneos de objetos, simples, e, haveriam proposições complexas, que seriam combinações de proposições elementares.

O sentido lingüístico seria, portanto, uma combinação possível de objetos expressa pela linguagem a partir do isomorfismo que esta mantém com a realidade. Tais possibilidades seriam essencialmente, necessariamente, bipolares, isto é, poderiam ser verdadeiras e poderiam falsas. É isso que a linguagem faria, por princípio, afirmações que poderiam ser verdadeiras e poderiam ser falsas, dependendo do que fosse o caso no mundo.

Não existiriam proposições necessárias dotadas de sentido, desde que ter sentido significa justamente representar a existência e inexistência de estados de coisas no *Espaço Lógico*. A tentativa da metafísica tradicional de dizer o que é mais necessário à realidade estaria, portanto, fadada ao fracasso, porque pretenderia reunir coisas contraditórias: sentido e necessidade, confundindo, assim, o âmbito empírico com o âmbito normativo.

Os limites das combinações possíveis da linguagem seriam as tautologias e contradições, ambas formadas pela combinação de proposições legítimas nas quais o sentido e, portanto, a bipolaridade proposicional, são anulados. As tautologias seriam constituídas por combinações cujo resultado seria necessário, em máximo grau tratar-se-ia de uma repetição cujo caso paradigmático seria a lei da identidade: $A = A$, e as contradições seriam constituídas por combinações cujo resultado seria impossível: $A \neq A$. Em ambos os casos, não haveria sentido porque não haveria bipolaridade. Apenas as tautologias poderiam ser verdadeiras *a priori* e as contradições poderiam ser falsas *a priori*.

Como os nomes simples seriam sucedâneos de objetos simples, que não compartilham características com outros objetos, as proposições atômicas constituídas pelos nomes simples seriam logicamente independentes entre si. Não existiriam, portanto, conexões necessárias entre proposições atômicas, elas não se excluiriam, nem se condicionariam, seriam individualmente comparadas com a realidade e uma não poderia implicar a verdade ou falsidade da outra. A verdade das proposições elementares seria condicionada somente pela existência ou não-existência de estados de coisas atômicos, posto que estas expressariam uma 'possibilidade de verdade primitiva'. Além disso tais proposições elementares não poderiam ser nem tautológicas nem contraditórias, já que seriam determinações simples da realidade. O produto de duas proposições elementares também não poderia ser nem tautológico nem contraditório, desde que estas são independentes.

A base de todo discurso estaria fundada nos objetos atômicos, que constituiriam a substância do mundo, e que trariam em si todos os estados de coisas, todas as suas combinações possíveis internamente determinadas. A possibilidade de concatenação, da relação entre os entes, seria dada nos próprios entes, e disso, em máximo grau, dependeria todo o sentido proposicional. Entretanto, não poderíamos supor esse conjunto de possibilidades como mais uma possibilidade contingente (isso tornaria seu oposto também possível). Se as possibilidades de combinações fossem elas mesmas possibilidades contingentes, então o sentido de uma proposição dependeria da verdade de outra. Como tem-se notado, o problema parece ser que o conjunto das possibilidades deve ser ele mesmo determinado para que as proposições tenham sentido, e então parece que de alguma forma o sentido depende de "algo ser". Mas este 'ser' não se refere a 'ser o caso'. A substância deve ser determinada, mas de uma outra forma que um estado de coisas contingente, e isso significa: sem nada externo, como um limite de possibilidade, a determinando. As possibilidades seriam determinadas, mas não seriam determinadas da mesma forma que uma possibilidade qualquer, desde que não poderia existir "o conjunto das possibilidades combinatórias das possibilidades combinatórias dos objetos". Tais possibilidades seriam *internamente* determinadas nos objetos simples, e por isso não teriam sentido. A substância do mundo seria determinada a partir de si mesma.

Para que uma proposição tenha sentido, ela precisa representar uma possibilidade. Mas, como afirmamos, as possibilidades da figuração não podem ser elas mesmas possibilidades. Então, institui-se o problema: a própria tarefa do *TLP*, enquanto obra que pretende estabelecer as condições de significabilidade da linguagem, para além dos quais teríamos apenas contra-sensos, necessariamente de dentro da linguagem, aparece como condenada ao paradoxo. O *Espaço Lógico* não poderia ser uma possibilidade sua, desde que isso significaria contradizer o próprio *Espaço Lógico*.

A *Forma Lógica* não pode ser mais uma representação possível: ela é necessária e isso também significa que não pode ser representada, e que proposições que tentam representá-la não têm sentido. As condições necessárias a partir das quais o sentido é uma possibilidade que pode ser verdadeira e pode ser falsa não podem ser ditas, porque não podem ser, elas mesmas, possibilidades que podem ser verdadeiras e podem ser falsas. As verdades lógicas seriam necessárias, mas nada diriam, elas *exibiriam* as condições de todo discurso significativo, seriam tautológicas ou redutíveis às tautologias pela substituição de termos sinônimos. Em todo caso, nada excluiriam e, portanto, nada diriam. Não seriam figurações da realidade, não "recortariam" estados de coisas, não possuiriam conteúdo representacional. Além disso, não excluindo possibilidades, as próprias proposições do *TLP* seriam incapazes de expressar o que pretendem excluir. O *Tractatus* emprega conceitos que tentam justamente fazer referência às regras lógicas que possibilitam a representação, descrevendo os limites da linguagem. Mas, para tanto, seria preciso situar-se para além desses limites. Em suma, como não podemos representar justamente o que é condição de todo representar, a lógica seria sem sentido, mas se mostraria na linguagem. Por outro lado, tentar descrever a lógica seria ainda pior, seria absurdo.

Wittgenstein estabelece então uma distinção entre dizer e *mostrar*. A lógica *refletiria* as regras necessárias para a representação. Nada excluiriam e, portanto, nada diriam mas com isso mostrariam algo necessário: a *Forma Lógica*. Já as próprias proposições do *TLP*, não diriam nem mostrariam nada, desde que não seriam proposições da lógica, mas tentariam delimitar as regras que possibilitam a representação, referindo-se ao que não pode ser dito, descrevendo os limites da linguagem e situando-se, portanto, para além dos mesmos. Então, se pela sua própria teoria do sentido, o *TLP* não tem sentido, só podemos conceder que essa teoria seja "correta" pela aceitação de seu fundamento no que se mostra, e tal fundamento parece ter de ser considerado, de alguma forma *evidente*, como *exibido* no funcionamento da linguagem. Ao delimitar as condições do sentido, Wittgenstein parece claramente condenar-se ao paradoxo, salvo pela sua introdução do recurso ao que supostamente se *mostra* no próprio funcionamento da linguagem.

Mas todo este sistema começa a ruir justamente porque os objetos atômicos simples, supostos na base da ontologia *tractatiana,* não conseguem dar conta da complexidade e infinidade que parece estar envolvida no funcionamento da generalidade lingüística. E isso aparece diretamente em enunciados relativos às qualidades graduais, isto é, enunciados graduais, que supõem graduações, complexos demais para serem determinados supondo-se átomos independentes na base. O tipo mais famoso desses enunciados, a exceção que teria levado Wittgenstein a abandonar sua primeira filosofia, seria aquele relativo aos enunciados sobre cores, ou melhor, sobre a mútua exclusão de seus tons. Não nos deteremos aqui na análise deste problema, gostaríamos apenas de mencionar alguns elementos envolvidos no abandono, por Wittgenstein, de sua primeira Filosofia.

A atribuição de cores diferentes ao mesmo ponto no campo visual é inconsistente, o que significa dizer que a atribuição de apenas uma cor ao mesmo ponto no campo visual é necessária. Mas, para tanto, parece preciso considerar as diferentes cores não como simples, mas como complexos incompatíveis. O cerne do problema então é: parece que nunca chegamos, pela análise dos enunciados graduais, em proposições elementares independentes. Tratar-se-iam, então, de proposições onde os simples independentes, que constituiriam o fim das análises, não apenas não poderiam ser identificados, mas não poderiam, por princípio, ser supostos. Dito de outro modo, a complexidade presente na linguagem, paradigmaticamente evidente nos enunciados graduais, contradiria a ontologia *tractatiana* e a solução por esta fornecida para o problema da determinação do sentido lingüístico.

O que a aporia da exclusão das cores nos diz é, em certo sentido, que os elementos simples na base, que deveriam determinar o Espaço Lógico (infinito), como já dado, suposto pelo funcionamento da linguagem, também parecem, pelo exemplo dos enunciados graduais, "poder ser divididos/analisados" sempre mais uma vez, e ao infinito, sem que nenhuma determinação última pareça, então, poder ser dada. Mas sem os simples determinados parece que não podemos ter *o Espaço Lógico* determinado. No que se refere às graduações, não temos nenhum "salto", nenhuma discrição, como parece que deveria ser o caso se tivéssemos os simples na base, mas também não temos os infinitamente muitos tons lá dados, então, parece que simplesmente não temos o ponto de parada das análises, isto é, não temos mais determinação alguma.

SEGUNDO WITTGENSTEIN: GRAMÁTICA, JOGOS DE LINGUAGEM E SEMELHANÇA DE FAMÍLIA

O segundo Wittgenstein nega categoricamente que a generalidade da linguagem possa ser de qualquer forma determinada por algum tipo de objeto, e é nisso que sua crítica à confusão do âmbito empírico com o âmbito normativo torna-se também uma crítica ao tratamento deste último como extensional ou "super extensional" – tratar o âmbito normativo extensionalmente, como determinado por ou se referindo a algum tipo de objeto, seria já confundi-lo com o empírico –, o que se expressa, então, em sua recusa à chamada *Concepção Agostiniana da Linguagem*. Mas, antes de clarificarmos tal crítica, devemos adiantar, esquematicamente, a distinção entre extensão e intensão, que será explorada no decorrer de nossa exposição:

EXTENSÃO – A EXTENSÃO DE UMA CLASSE OU CONCEITO É A COLEÇÃO DE OBJETOS QUE FORMA SEU ESCOPO. PODE-SE DIZER TAMBÉM QUE É A REFERÊNCIA DE UMA EXPRESSÃO.
EX.: SER HUMANO – JOSÉ, MARIA, JOÃO, PEDRO, ...
INTENSÃO – É A CONDIÇÃO (OU REGRA) DEFINIDORA DA CLASSE OU CONCEITO. AQUILO QUE JOSÉ, MARIA, JOÃO DEVEM SER PARA CAÍREM SOB O ESCOPO DO CONCEITO. DE FATO, É O QUE ENTENDEMOS QUANDO ENTENDEMOS O CONCEITO, O SENTIDO DE UMA EXPRESSÃO, O QUE ULTRAPASSA A ENUMERAÇÃO DOS SEUS CASOS *PARECENDO ABARCAR O INFINITO*.
EX.: SER HUMANO – ANIMAL RACIONAL

Um dos principais responsáveis pelas confusões da Filosofia tradicional, para Wittgenstein, seria o tratamento da intensão como uma extensão, o que ele identifica como paradigmaticamente ocorrendo através da chamada *Concepção Agostiniana da Linguagem*. A *Concepção Agostiniana da Linguagem* seria um modelo extensional para a compreensão da linguagem, que Wittgenstein identifica como recorrente na história do pensamento (assumido inclusive no seu *Tractatus*, como vimos). Tratar-se-ia, para o segundo Wittgenstein, de um tratamento primitivo e reducionista da maneira como a linguagem funciona. De acordo com tal concepção, a função denotativa da linguagem, e, portanto, a nomeação, seria sua função fundamental, da qual todos os outros usos de linguagem seriam derivados, o que significa transformar a linguagem inteira em uma nomeação, determinada por supostos objetos nomeados.

As características identificadas por Wittgenstein na *Concepção Agostiniana da Linguagem* são, sumariamente:

CONCEPÇÃO AGOSTINIANA DA LINGUAGEM

(1) as palavras são denominações de objetos;
(2) as frases são ligações de palavras;
(3) cada palavra tem um significado;
(4) o significado da palavra é o objeto por ela nomeado

Compreender seria, então, dentro de tal concepção, estabelecer uma conexão entre a linguagem e aquilo que ela designa, o que aconteceria através de gestos indicativos dos objetos (por ostensão), ou através de expressões corporais que indicariam as *sensações da alma* ou supostos objetos mentais.

Mas, para o segundo Wittgenstein, a linguagem seria muito mais do que isso, seria uma atividade contextualizada em nossas *formas de vida*, como inúmeras funções, constitutivas do seu sentido. Nesse segundo período do filósofo, a natureza da linguagem não é mais apenas representar, mas a linguagem é entendida como possuindo vários usos distintos, determinados, em máximo grau, por práticas contextuais compartilhadas pelos falantes. Em suas *Investigações Filosóficas*, o filósofo propõe uma noção de significado lingüístico fundada no uso da linguagem, sendo este regulado por regras diretamente relacionadas com as atividades nas quais se inserem. O fundamental para a linguagem seria, então, esses diversos usos contextuais – os chamados *jogos de linguagem*.

A linguagem não mais, primordialmente, representa o mundo, mas constitui o pano de fundo sob o qual o mundo é experimentado: nossa experiência do mundo seria indissociável de nossa linguagem, o que significa dizer que o nosso mundo não independe da linguagem, porque não há um fora da linguagem que pudesse ser determinado sem esta, mas é o mundo constituído pelo nosso universo de significação conceitual, que se desenvolve de modo inextricável ao que Wittgenstein denomina ‘forma de vida’.

Não se trata mais de dizer o que é essencial à linguagem, mas de descrever as práticas nas quais esta se insere. De fato, não haveria mais nenhuma essência da linguagem, mas apenas práticas mais ou menos semelhantes que formariam a "família" que chamamos linguagem. O que haveria de permanente seria a idéia de *determinação*, que chamamos 'regra', ou regularidade, mas que variariam de jogos para jogos de linguagem, de forma para forma de vida.

A noção central é agora a de *gramática*, entendida como as regras que constituem nossa prática lingüística determinando o significado das expressões lingüísticas. A gramática constitui-se de regras arbitrárias e autônomas, que não se baseiam em critérios externos ao próprio emprego lingüístico, ou seja, não correspondem, e não podem, por princípio, corresponder à nenhuma realidade ou "super realidade" previamente existente. A linguagem passa a ser, então, entendida analogamente a um *jogo*, com regras determinadas por seu uso.

Assim, a linguagem pode até representar, pode cumprir esta função, mas, se faz isso, o faz apenas na medida em que primordialmente existe um âmbito não representável, e necessário, que não pode ser colocado em questão porque constitui o arcabouço gramatical onde tudo mais se desenvolve. Se algumas sentenças podem ser verdadeiras ou falsas, o podem em relação a este âmbito necessário que nos fornece os critérios e parâmetros para avaliar o que quer que seja, e que, portanto, não pode ser ele mesmo avaliado.

O conteúdo gramatical não está no mundo, o que é fundamental para a nossa compreensão de mundo não é, e não pode ser, determinado por nenhum fato, mas é, para Wittgenstein, o que nos permite saber o que são fatos. Um julgamento factual, que se referisse a uma realidade empírica, não poderia jamais ser uma regra, justamente por conta de sua contingência – o caráter normativo das regras é, como já notamos, o que fornece critérios para a verdade ou falsidade dos julgamentos factuais, e, por isso, não pode ser também factual.

Na medida mesma em que as regras não são empíricas, não refletem a realidade e não podem ser verdadeiras ou falsas. As regras não podem ser justificadas por algo externo porque, estabelecendo necessidades, excluem algo como sem sentido; mas quando se justifica um enunciado, supõe-se o sentido do que é excluído por este. O sentido não pode ser uma hipótese a ser testada porque não é possível justificar o que quer que seja sem tomá-lo como contingente. Um padrão de correção só pode distinguir o correto do incorreto, se tivermos outro método para identificar o que é o correto, e o que é o incorreto, além deste padrão. Mas, no caso das regras, é justamente isso que não temos porque elas são o padrão de correção. O resultado da aplicação de uma regra é critério para tal aplicação, como fica claro no caso de uma soma matemática, por exemplo: 25+25 = 50 é um enunciado normativo e não empírico porque, se encontrássemos outro resultado, não diríamos que 25+25 alguma vez produziu outro número que não 50, e que então deveríamos rever nossos conceitos, diríamos simplesmente que não somamos 25+25, não aplicamos a regra. Ora, se o resultado é o critério para alguém ter seguido a regra, então não posso testar a regra empiricamente. Por isso proposições normativas não podem ser justificadas externamente como proposições empíricas, afinal, temos o resultado porque aplicamos a regra, e aplicamos a regra porque obtemos tal resultado, não se tratam de âmbitos independentes, mas do que Wittgenstein chama *de internamente relacionados*.

É nesse sentido que Wittgenstein ressalta o caráter arbitrário, injustificável, das regras. Conforme já notamos, não podemos recorrer à realidade, por exemplo, para justificar regras relativas ao que significa ‘cadeira’, observando o que estas são, porque, para tanto, já deveríamos saber o que são cadeiras. Se fosse então encontrado algo contrário às regras, isso não seria um problema, simplesmente não seria chamado cadeira. Aquilo que determina a generalidade das regras não poderia ser tratado como objeto de uma descrição porque as regras teriam que ser já ser supostas nesta descrição. Por exemplo, Pensemos no condicional: ‘Se corremos, nossa pressão aumenta’. Este não é uma regra no sentido *wittgensteiniano*, não é como a proposição matemática 25 +25=50. No geral, não constitui um enunciado gramatical, mas constitui um enunciado empírico porque a relação entre o antecedente e o conseqüente não é interna, é externa. Isso quer dizer que podemos saber independentemente que alguém correu sem verificar sua pressão, bem como podemos saber que alguém teve um aumento de pressão sem que tenha corrido, e é porque verificamos independentemente ambas as coisas que estabelecemos a relação externa entre correr e aumentar a pressão. Podemos então testar se, ao correr, realmente a pressão aumenta. Mas se só fosse possível saber que a pressão de alguém aumentou verificando se este alguém correu e vice versa, então não poderíamos testar se ao correr a pressão aumenta, porque, para saber se alguém teve um aumento de pressão, deveríamos saber se correu. De tal forma que se estaria dizendo simplesmente: se correu, correu. O que é relacionado internamente não pode ser justificado adicionalmente. Nesse caso, o sentido seria equivalente à verdade, e, como vimos, foi justamente essa mesma idéia que fez Wittgenstein, no *Tractatus*, considerar que o necessário não teria sentido, e precisaria ser mostrado, pois, se precisava ser suposto em sua descrição, não podia ser contingente, e, portanto, não se tratava, nesse caso, de algo que pudesse ser descrito – seu oposto seria impossível. Mas, agora não temos mais a suposição do que se mostra, temos que as normas de representação são criações humanas, construções convencionais, que não se reportam a nenhuma realidade ou estrutura da realidade existente independentemente de suas aplicações em nossa forma de vida, mas que se encontram *internamente relacionadas* com tais aplicações.

A afirmação central desta fase do pensamento de Wittgenstein é, portanto, 'o sentido é o uso'(*IF*, 43), o que significa dizer que o sentido da linguagem não é mais entendido como determinado de antemão, no *Espaço Lógico*, mas que é construído pelo contexto funcional dos falantes, através de um treinamento. Depreende-se, assim, que, no âmbito normativo, não há verdade independentemente da investigação da verdade, e, no âmbito não normativo, depende-se sempre dos critérios fornecidos pela construção do âmbito normativo.

Na medida em que a suposição de um *Espaço Lógico* de necessárias possibilidades determinadas por objetos simples demonstra-se, por princípio, insuficiente para dar conta das necessidades requeridas pelo funcionamento da linguagem, Wittgenstein abandona seu recurso *ao que se mostra* e a linguagem passa a não ser mais considerada como se reduzindo essencialmente à representação da realidade. Em todo caso, como notamos, a linguagem continua sendo entendida como funcionando com base em determinações, em regularidades, enquanto generalizações que não se reduzem ao que de fato ocorre e ao que temos acesso, mas que parecem ter potencialmente infinitas aplicações. É então que aparece, explicitamente, em sua obra o problema da determinação da generalidade: como uma regra pode determinar suas aplicações, dando conta da unidade dos potencialmente infinitos casos que desta se seguem? Esta é uma questão central para o funcionamento da significabilidade da linguagem, e de toda a nossa cognição, desde que a linguagem, bem como todo nosso saber e conhecimento acerca do mundo, funcionam com base em regularidades e generalizações. Trata-se da questão acerca de como noções gerais (expressão ou conceitos) são instanciadas por particulares e se reportam a uma gama de casos infinita, por exemplo, como todas as distintas cadeiras possíveis são chamadas de ‘cadeira’, independentemente de suas peculiaridades, e de como entendemos, ao entender o sentido do termo ‘cadeira’ algo que parece se reportar e abarcar todos esses casos. Ao mesmo tempo, trata-se da questão acerca de como um mesmo indivíduo pode continuar sendo chamado por seu nome próprio em momentos diversos, desde de sua infância até a velhice, e de como, quando entendemos a soma, ou a regra ‘+1’, podemos aplicá-la aos infinitos números naturais, embora tenhamos aprendido a somar tendo acesso apenas a um número finito de exemplos.

O modelo agostiniano da linguagem institui um tratamento desta questão como sendo determinada por algum tipo de objeto, ou extensão análoga a um objeto. Assim, portanto, só para ilustrar, são respostas tradicionais:

-	**o modelo platônico dos universais (regras)**: supõe um domínio de objetos abstratos - o gênero é entendido como uma classe (ou forma), que possui realidade em si mesma, existindo independente dos entes, e abrangendo todos os seus casos.
-	**o modelo aristotélico dos universais (regras)**: o gênero é uma “essência”, um elemento, ou propriedade, existente nos entes que analoga.
-	**o modelo mentalista dos universais (regras):** o gênero é uma entidade ou estado mental imediatamente acessível aos sujeitos conscientes.

A recusa do segundo Wittgenstein à caracterização da nomeação como sendo a função fundamental da linguagem se liga diretamente com a crítica à suposição de “essências aristotélicas” ou “classes platônicas” determinando a significação lingüística, isto é, a ligação da regra com suas instâncias, porque a postulação de uma extensionalidade que determinaria a aplicação de uma regra pressupõe a consideração da função denotativa como estando na base da linguagem. Considerar que existem elementos singulares e/ou objetos abstratos comuns a todas as entidades designadas por um mesmo termo, e que é isso que permite o emprego da linguagem, na medida em que justifica a aplicação do termo comum, significa “substantivar” a linguagem inteira: estaríamos sempre nomeando essências ou formas (e suporíamos que estas, por si mesmas, poderiam justificar o emprego lingüístico).

O que Wittgenstein faz é levar todos esses modelos extensionais de tratar a determinação generalidade, o âmbito normativo, à contradição. O que instancia, ou relaciona, objetos (a regra) não pode ser também um objeto, o que é o mesmo que: o significado de um termo geral não pode ser alguma coisa que lhe corresponda no mundo, porque, nesse caso, precisamos sempre de regras de regras (objetos) ao infinito, que justifiquem a relação desta suposta "regra-objeto" com os objetos que ela relaciona. Tratar as regras gramaticais como determinadas por extensionalidades significa negar seu caráter autônomo e arbitrário, e significa supor que estas se conformam a uma realidade preexistente independentemente das práticas humanas, e, isso, como já notamos, seria justamente confundir o empírico com o normativo.

Qualquer descrição empírica, da experiência observacional, pode ser verdadeira ou falsa. Mas não podemos apelar para a realidade para estabelecer a verdade de nossos esquemas conceituais (gramaticais), através dos quais avaliamos o empírico, porque ele teria que ser avaliado por si mesmo (ou suporíamos um outro esquema conceitual para avaliá-lo, que é o que gera um regresso ao infinito). E é dessa forma que, como viemos notando, a distinção entre o sentido da linguagem e sua verdade ou falsidade some no nível normativo – o sentido torna-se idêntico à verdade. Suponha que usamos o sentido assumido por algum esquema gramatical para descrever a realidade que é examinada justamente para determinar a verdade ou falsidade do esquema gramatical. Ora, nesse caso, fica claro que enquanto um julgamento empírico ordinário pode manter seu sentido mesmo quando é falso, no caso do esquema gramatical, tratado como se fosse empírico, qualquer suposta falsificação destruiria o sentido da linguagem. Assim o único modo de manter o esquema conceitual, apesar do teste empírico ou confrontação com a realidade, é negar a possibilidade de que ele seja falso. E é isso que significa, para o segundo Wittgenstein que a adoção de um esquema gramatical, diferentemente de um julgamento empírico que se refere a algo no mundo e é verdadeiro ou falso, é uma questão de convenção.

As formas de representação não são descobertas por consulta a alguma matéria independente, nem avaliadas corretas por espelharem fatos existentes, não existe nenhum fato independentemente existente capaz de ser consultado para tanto, desde que descrever fatos já requer o uso da linguagem. Não existiriam, assim, verdades necessárias, verdades necessárias seriam instâncias de regras gramaticais – estipulações para o significado de expressões, conexões *prático-conceituais*.

Como já notamos, a grande responsável pelas confusões da Metafísica seria a mistura entre investigações conceituais e factuais, atribuindo ao mundo o que diz respeito ao nosso método de representação. E uma das principais áreas onde esta mistura ocorreria, parecendo mesmo necessária e inegável, dado o seu caráter necessário e atemporal, seria a matemática. A grande maioria dos matemáticos, ainda hoje, defende uma filosofia platônica, na qual justificam suas práticas. De acordo com tal posição, a matemática seria uma ciência formal, que teria como objeto as verdades eternas, através da investigação de entidades abstratas e da relação que estas mantém. Para Wittgenstein, por outro lado, a matemática é uma atividade de construção de regras, que não se remete a nenhum domínio objetivo independente e abstrato. Tais regras não seriam nem verdadeiras nem falsas, mas, como sempre ocorre com o que é gramatical do ponto de vista *wittgensteiniano*, seriam convencionais, e os matemáticos, portanto, seriam muito mais inventores do que descobridores.

A partir dessas considerações, Wittgenstein avança também uma noção, que aqui chamaremos de "super-intensional", o que deverá ficar mais claro ao final de nossa exposição, denominada *semelhança de família*. De acordo com esta noção, um conceito não teria seu significado determinado por uma essência comum a todas as suas instâncias – condição necessária e suficiente do seu sentido –, mas haveria, antes, uma 'rede se similitudes', prática, entre suas aplicações que o tornam significativo e, sendo assim, diferentes circunstâncias exigiriam diferentes critérios, "aparentados", para a utilização de uma expressão.

Com a falência da determinação do Espaço Lógico, "super extensional", com base em entidades substanciais simples, Wittgenstein passa a privilegiar uma determinação "super intensional" da generalidade, com base na relação de semelhança. O fundamental para a generalidade da linguagem não seriam supostas entidades, mas a relação que estas mantém na prática.

Tal tratamento da generalidade por semelhança se compromete também com uma consideração das qualidades, elas mesmas, como particulares (semelhantes), e não mais como universais idênticos compartilhados pelos entes. A relação de semelhança é que seria fundamental, o 'vermelho' não seria o mesmo em entidades diversas, mas haveriam vários vermelhos semelhantes. Além disso, para Wittgenstein, tal semelhança não seria uma característica objetivamente dada anteriormente ao emprego.

A noção de ‘semelhança de família’ contrapõe-se à tradicional idéia de que todas as coisas designadas por um mesmo termo partilham uma mesma propriedade comum, ou um conjunto de propriedades comuns, e que são essas propriedades comuns que justificam nossa aplicação do mesmo termo a cada uma delas. A explicação proposta por Wittgenstein para a utilização de termos genéricos não seria a posse de um *elemento comum* por todos os objetos designados pelo termo, mas seria, antes, a existência de uma certa *relação analógica* contextual.

A escolha por esse tipo de enfoque intensional parece ser também a escolha por uma certa vagueza, desde que não há como determinar a transitividade da relação de semelhança. Poderíamos dizer, por exemplo, que um objeto que não possui relações com outro se liga a ele por possuir relações com algum que possui relações com ele? Em alguns casos sim e em alguns casos não. Sendo assim, a semelhança não determinaria um limite preciso entre os gêneros. Isso não seria, por outro lado, um problema, desde que, como salienta Wittgenstein, a ‘ausência de limites precisos’ não deve ser entendida como a ausência de limites de todo (*IF*, 68-70). Algo “indeterminadamente delimitado” é, ainda assim, delimitado. Wittgenstein assume a tese de que o que é fundamental, no final das contas, é o emprego, a prática no contexto de uso da linguagem (*IF*, 73).

O importante, para Wittgenstein, é, antes de tudo, sempre, o emprego da linguagem, no qual tomamos algumas coisas como certas, de modo que outras permaneçam incertas. As análises não possuem um fim nos ‘simples dados’. O fim é algo colocado como fixo no emprego, no uso. Existem indeterminadas relações possíveis, e algumas são estabelecidas como fundamentais em uma certa dinâmica. Trata-se, então, de ressaltar aspectos, o que ocorre sempre em determinado contexto, estabelecendo-se, assim, conexões entre conceitos, e estabelecendo-se também a própria significação dos mesmos, desde que esta não é já dada independentemente.

Para Wittgenstein, nós não identificamos primeiro, por exemplo, jogos como ‘jogos’, pela semelhança, como um critério externo, e depois aplicamos a regra a estes. Quando identificamos jogos como ‘jogos’, já aplicamos a regra, e, por isso, não há, nesse caso, nenhuma *justificação independente*. Não existe nenhum elemento comum a todos os jogos, existe apenas uma rede complexa de relações analógicas – estabelecida pelo uso – entre estes. Adicionalmente, esta rede não é justificada por nada externo, desde que a semelhança não é um dado independente desta, essa rede *constitui* suas instâncias como tais, internamente, e, por isso, essa rede é uma *relação interna,* estabelecida na prática.

Quando reconhecemos alguém, por exemplo, não reconhecemos no sentido de que comparamos o rosto da pessoa com uma imagem (*regra-essência*), que trazemos na mente, e dizemos: é o mesmo. Isso seria absurdo, porque suporia que tivéssemos um outro critério a partir do qual poderíamos dizer que se trata do mesmo. E qual seria esse critério? Uma outra imagem? Uma outra regra? E ao infinito? Ora, então não haveria jamais determinação. O que ocorre então, para Wittgenstein, quando reconhecemos? Reconhecemos imediatamente, não comparamos o objeto com uma imagem, como se pudéssemos identificá-la (privadamente) sem um critério. Vemos o objeto já a partir da similaridade, de tal forma que objeto e similaridade coincidem.

Para Wittgenstein, a regularidade, a generalidade, funciona como uma atividade. Quando fazemos teoria filosófica, quando, como afirma Wittgenstein, "a linguagem entra de férias", parece que precisamos sempre de critérios externos independentes para evitar a circularidade, e, assim, nossas cadeias explicativas estão condenadas ao regresso ao infinito de justificações. Mas, a linguagem é uma atividade guiada por regras, na qual não podemos ter simplesmente as regras separadas de suas aplicações, de modo que fizesse sentido procurar algo que as relacionasse, ou melhor, que permitisse a passagem da regra para a aplicação. O que alguém significa é manifesto na maneira como emprega a regra. Para Wittgenstein, o que temos são regras inseparáveis de suas aplicações, até porque, como vimos, não existiria nenhuma identificação prévia se já não houvesse a regra. Esta é a idéia da 'relação interna' entre regra e aplicações.

Não é o acordo das instâncias com as regras que constituem o significado, é a "equivalência", ou melhor, a circularidade pragmática expressa pela pressuposição mútua das instâncias e da regra, e isso não pode ser comparado, sem contradição, a uma totalidade extensional. Não é possível pensarmos simplesmente as regras de um lado e as instâncias de outros. Por isso, o significado é o *fim das explicações*, não há mais em que analisá-lo sem já supô-lo. Por isso também, a similitude entre as instâncias de uma regra não se separa da técnica de utilização desta, pois, o que determina se algo está de acordo com a regra não é algo diverso da própria regra. Nossos questionamentos são levados a um limite pela factualidade de nossas práticas, que consiste na relação entre indivíduos. Em nossa prática, lidamos sempre com particulares semelhantes, com diversos relacionados, no sentido de *internamente relacionados*, e isso não pode ser colocado em questão, ou ultrapassado, é um pressuposto último.

INFINITO E GENERALIDADE: ANTINOMIAS E CONTRADIÇÕES

PITAGÓRICOS X IRRACIONAIS

Mas, qual a relação entre o problema da determinação da generalidade e o infinito? E, afinal, qual o problema do infinito, que Wittgenstein entende como sendo um problema relativo à normatividade, e que aparece no tratamento matemático, e filosófico, da infinidade? Claro, a relação inicial é evidente: a generalidade lingüística precisa determinar, abranger, uma infinidade de casos, e o controverso é: como exatamente poderá fazer isso? Mas, convém notar que o principal problema do infinito, dito de modo geral, é que ele, tanto quanto o tratamento do âmbito normativo, e, particularmente, o tratamento extensional de ambos, do infinito e do âmbito normativo, é recorrentemente paradoxal. O infinito extensional, determinado, precisa ser entendido como um objeto físico sumamente compreensivo. Mas, o que seria isso? Como algo sem fim poderia estar dado completa e determinadamente? Pensar o infinito como um número é pensar o incomensurável dentro de um corpo conceitual que se baseia na medida. Quando falamos, então, de números infinitos parecemos cometer a contradição de supor medidas sem medidas. De fato, parece que não conseguimos sequer conceber o infinito como atual, em qualquer experiência de pensamento, toda vez que tentamos pensar o infinito atual, não conseguimos, a não ser conferindo-lhe um fim, isto é, tornando-o finito. A infinidade só parece ser por nós concebível enquanto infinidade potencial, por acréscimo indefinido de “partes”.

Entretanto, como se sabe, a própria história da matemática e a história da noção de ‘infinito’ se confundem. Por um lado, parece impossível conceber os números e a própria possibilidade de contar sem pressupor de alguma forma a noção de infinito, desde que a progressão numérica estende-se indefinidamente. O conceito de infinito é suposto no processo de divisibilidade e de adição progressiva, de maneira que a infinitude parece ser, de alguma forma, inerente ao conceito de ‘número’. Por outro lado, supor o infinito como uma atualidade existente tem acarretado paradoxos desde a Antigüidade clássica, parecendo mesmo desafiar os limites de nossa compreensão.

Relembrando o *pitagorismo*, isto é, relembrando o projeto inicial, na base do desenvolvimento do pensamento ocidental, de compreender a realidade a partir da matemática, nos deparamos com a concepção segundo a qual os números são coisas e, inversamente, as coisas também são números. Dentro desta perspectiva, o mundo seria composto de números, e a realidade seria, ela mesma, numérica – expressando proporções que constituiriam a harmonia do cosmo, fundamento e princípio de tudo –, sendo, portanto, regulada por razões. Isto garantiria a racionalidade do real, e nos permitiria compreender, investigar e conhecer o mesmo. Na medida em que entendemos que a natureza da realidade é numérica, a aritmética parece tornar-se a chave para a estrutura da realidade: bastaria transferirmos as propriedades dos números para o real, para descobrirmos suas características e qualidades mais fundamentais. É, então, a partir do estabelecimento de *razões, proporções* – fundadas nos números – que os antigos pitagóricos começaram a desenvolver a matemática grega, investigando, através desta, aquela que seria a estrutura numérica da própria realidade.

De fato, dito de modo geral, parece impossível estabelecermos conhecimento sem transpormos as características, a estrutura, de nosso conhecimento e de nossa linguagem, para o real. Nosso saber precisa corresponder ao mundo, e de fato corresponde, desde que fazemos previsões e a realidade responde positivamente aos nossos testes empíricos. Mas, a questão, já sabemos, é: como isso ocorre? Bom, a linguagem precisa se relacionar com o real, e parece, então, que deve compartilhar algo com este, uma certa *forma*. Supõe-se então, naturalmente, algo que cumpra o papel do que Wittgenstein, como vimos, na primeira fase de seu pensamento, chamou de *forma lógica*, ou do que, já em Pitágoras, entende-se como sendo esta estrutura numérica, matemática, do real. Entretanto, como também é patente, em alguns pontos, nossa "forma lógica" ou "estrutura numérica" parece falhar em dar conta da realidade. Isso parece significar que não é exatamente só através desta que nos relacionamos com o real, mas que existe alguma outra maneira pela qual nossa linguagem e mundo se relacionam. O problema é que a maneira através da qual esta relação entre linguagem e mundo procede deve ser tão fundamental que não possa ser ultrapassada ou submetida, ela mesma, aos nossos testes empíricos (e, portanto, não pode ser entendida exatamente como uma realidade, uma extensionalidade, por nós acessível). Em máximo grau, no limite, não podemos avaliar as próprias respostas do real às nossas teorias, já que jamais acessamos as respostas deste sem algum arcabouço conceitual.

Feito este comentário inicial, devemos notar que o que apareceu como uma falha ao pitagorismo foi justamente o *infinito*, ou melhor, o incomensurável, o indeterminado – *ápeiron* –, que era de fato sinônimo de 'infinito' para os antigos gregos. Dentro de uma perspectiva pitagórica, não havia a possibilidade de pensarmos o *infinito* como uma medida, como uma atualidade real infinita, porém completa. A realidade, e o número, era o determinado, o definido, o razoado, o bem formado, o delimitado com limites próprios; e o infinito seria, por outro lado, o ilimitado, o sem fronteiras, o sem razão, o indefinido, e, portanto, o "sem ser".

> *Nenhuma falsidade acolhem em si a natureza do número e da harmonia, porque não é própria delas. À natureza do ilimitado [ápeiron], do insensato e do irracional pertence, a falsidade e a inveja. Falsidade de modo algum se insinua no número, pois, adversa e hostil à sua natureza é a falsidade, enquanto que a verdade é própria e inata à família do número.* (Filolau, *In*: *Pré-socráticos*, vol. II, 1989, frag.11, p. 59-60)

Dessa forma, um número infinito aparece como sendo propriamente uma contradição, nos termos *wittgensteinianos*, uma ruptura, uma confusão no *jogo de linguagem* em questão.

Como se sabe, o problema dos números irracionais, dos incomensuráveis, começou quando Hiappasus aplicou o teorema de Pitágoras a um certo triângulo, com os dois catetos medindo 1. Pelo teorema de Pitágoras, a hipotenusa desse triângulo seria igual a √2[2]. Mas, se existe alguma razão que é igual a √2, então √2 deveria ser alguma fração situada entre 1 e 2. Mas, não poderia ser $(3/2)^2$, porque 9 dividido por 4 é maior do que 2, e não poderia ser $(5/4)^2$, porque 25 dividido por 16 é menor que 2. De fato, não poderia ser a razão entre quaisquer números naturais, o que significa que existe algo não comensurável em termos de números naturais, o que contraria de modo fundamental o pitagorismo. Sendo assim, quando aparece a √2, os irracionais, a linguagem matemática e o mundo se separam, porque os irracionais são infinidades incomensuráveis, e a hipotenusa do triângulo com catetos medindo 1 (ou a diagonal do

[2] Pelo teorema de Pitágoras, a soma dos quadrados dos catetos é igual ao quadrado da hipotenusa, isto é $1^2 + 1^2 = h^2$, e, como $1^2 + 1^2$ é igual a 2, a hipotenusa será igual ao número que ao quadrado produz 2, isto é, será igual a √2.

quadrado de lado 1), é um segmento finito e determinado. A existência de algo incomensurável, a $\sqrt{2}$, contraria a tese da estrutura matemática do real, na medida em que contraria a tese de que todas as relações corresponderiam a números, entendidos eles mesmos como coisas, entes determinados.

Claro, atualmente, não vemos problema nos irracionais, os *irracionais* também são números, também são *medidas*. Mas, os irracionais, como se sabe, são decimais infinitos e irregulares, definidos como aqueles Reais que não podem ser expressos como a relação de dois outros números (inteiros ou racionais)[3]. Então, se estes são números, o são apenas porque possuem, em algum sentido, regra – e não são, neste sentido, sem razão –, desde que se inserem em uma certa prática determinada. Entretanto, não podem ser números no sentido de corresponder, como então também se supõe quando estes são aceitos como números, a uma realidade/atualidade extensional então suposta – definitivamente, eles não podem ser *um ponto*, um átomo *matemático* no sentido pitagórico.

Do ponto de vista da filosofia do segundo Wittgenstein, pode haver uma prática até mesmo onde contradições tenham uso e sejam, portanto, determinadas, possuam regra. Mas, não podemos continuar tratando-as como correspondendo a um super realidade ou forma do real, e não podemos esquecer que rompemos com o nosso jogo de linguagem inicial, quer dizer, que se o número irracional é ainda um número, não o é no sentido em que este último pode ser identificado com uma extensão (coisa), mas o é apenas enquanto regra, inserido em uma determinada prática lingüística. Não podemos transferir as propriedades dos números naquele sentido inicial para os números neste outro sentido então aceito.

Podemos aceitar os números irracionais, mas abrindo mão do pitagorismo, não podemos inferir do fato de que ainda temos uma determinação relativa aos irracionais que eles correspondem a uma determinação extensional, que os irracionais são, por causa dessa determinação, 'entes delimitados com limites próprios' (o primeiro sentido

---

[3] O que se depreende das seguintes definições:
- irracionais são, por definições, os Reais não-racionais.
- racionais são, por definição, razões de inteiros.
- racionais são fechados pela operação de divisão, isto é, a razão de racionais é sempre um racional.

de número), porque foi da necessidade desta noção de determinação que abrimos mão para afirmar que eles ainda possuem alguma forma de determinação.

SEGUIMOS ESTES PASSOS:
1. os números são coisas com relações determinadas
2. a realidade tem uma estrutura numérica
3. as relações reais correspondem às numéricas
4. mas, a hipotenusa de um certo triângulo isósceles é incomensurável
5. logo, nem tudo na realidade tem uma estrutura numérica determinada - há algo incomensurável, irracional, e nem tudo no real parece corresponder à linguagem matemática

Até aqui foi o pitagorismo.

6. mas, podemos tratar o irracional como uma determinação, na medida em que este se insere em nossas práticas matemáticas e cumpre um papel em nossos cálculos

O passo 6 é legítimo apenas na medida em que interditamos 1,2,3 para mantê-lo, o irracional pode ser um número, mas não no mesmo sentido de antes, particularmente, pode ser um número, mas não pode ser tratado como determinado como uma extensão.

O problema é que abrimos mão do pitagorismo, para aceitar que irracionais possam ser determinados, em um outro sentido que não é o sentido no qual os números eram determinados anteriormente, com 6, mas pretendemos após isso, esquecendo o que fizemos, restabelecer para esse número o sentido que tinham números com 1,2,3, afirmando:

7) então, os irracionais são extensões determinadas e correspondem às relações existentes nos real.

ZENÃO, *OS FANTASMAS DAS QUANTIDADES FALECIDAS* E A NOÇÃO DE 'LIMITE'

Outras antinomias clássicas relativas aos incomensuráveis são as encontradas nos paradoxos de Zenão, que estabelecem a impossibilidade do movimento, e, assim, da mudança no tempo e da passagem de um ponto a outro no espaço. A idéia central desses famosos paradoxos é que a divisibilidade infinita impediria a continuidade. Conforme expresso no primeiro deles (conhecido como Dicotomia): nunca seria possível percorrer uma distância anteriormente dada, desde que para tanto seria preciso percorrer primeiro a metade desta e, antes disso, a metade dessa metade, e assim ao infinito, de maneira que, verdadeiramente, nunca sairíamos do lugar. O mais famoso de seus paradoxos é o de Aquiles e a Tartaruga, de acordo com o qual o primeiro, muito embora evidentemente corra mais rápido do que a Tartaruga, jamais consegue alcançá-la, caso ela comece a correr na sua frente, desde que terá primeiro que percorrer a distância de sua vantagem inicial, após o que a Tartaruga terá avançado mais. E quando ele percorrer essa distância posteriormente avançada pela Tartaruga, ela terá avançado ainda mais e assim infinitamente. De fato, Aquiles jamais sairia do lugar, jamais alcançaria qualquer ponto, desde que antes de percorrer qualquer distância seria preciso percorrer a metade dela, e ao infinito, ou seja, sempre haveria um ponto adicional a ser alcançado anteriormente do cumprimento de qualquer distância.

Este tema dos paradoxos de Zenão – isto é, o impedimento da continuidade a partir da possibilidade infinita de divisão - foi retomado pela Física moderna a partir do problema da ‘determinação de quantidades constantemente variantes’, que levou ao desenvolvimento do cálculo infinitesimal. Um exemplo deste problema aparece na determinação da chamada “velocidade instantânea”. Um objeto acelera-se quando cai, de tal forma que se move a cada instante um pouco mais rápido. Mas como determinar sua velocidade em qualquer momento determinado? A velocidade é sempre relativa ao tempo em que o objeto está caindo e assim podemos determinar velocidades médias (por exemplo, 10 cm por segundo). Mas esse método só nos permite medir velocidades relativas, não nos permite saber o que ocorre a cada instante. O objeto está, a cada momento, caindo mais rápido e deve possuir também uma “velocidade instantânea”. Mas como essa velocidade instantânea pode ser definida/determinada? Podemos especificar velocidades médias para períodos de tempo cada vez menores, mas o objeto deve ter uma velocidade definida em, digamos, todos os “pontos” de sua queda. Todavia, algo que se move “zero metro” em “zero segundo”, não se move, 0/0 não delimita velocidade nenhuma. Assim, como nos paradoxos de Zenão, a cada instante o objeto estará imóvel. Mas se a cada instante está imóvel, como chega a se mover exatamente?

A relação do problema da velocidade instantânea com os paradoxos de Zenão fica mais clara no terceiro paradoxo, o paradoxo da flecha, onde Zenão problematiza justamente o fato de que uma flecha, a cada instante, deve ocupar um único lugar determinado, estando sempre, assim, imóvel. Apesar disso, o problema é fundamentalmente o mesmo já enunciado no seu primeiro paradoxo (Dicotomia) e no paradoxo de Aquiles, nos quais a divisão espacial parece interditar o movimento. Essa unidade temática estabelece-se na medida que entendemos que o cerne da questão é o problema da continuidade. Se entendemos o tempo e/ou o espaço como formados por unidades (nossas unidades de medida) discretas, parece que a passagem de uma para outra torna-se impossível. Por mais que a distância entre Aquiles e a Tartaruga possa ser dividida, ela sempre pode ser divida uma vez mais, e, por isso, a passagem/o movimento nunca se efetiva. Da mesma forma, se a flecha a cada instante está em um ponto determinado, parece que nunca passa de um para o outro e que nunca chega a mover-se. Similarmente, se a velocidade é concebida como a razão de quantidades, temos sempre uma medida relativa a um espaço percorrido em determinado tempo, mas a cada instante parece que não pode haver velocidade alguma.

O desenvolvimento do cálculo infinitesimal, a partir do século XVII, criou métodos matemáticos para a descrição do comportamento dos corpos em movimento, e, assim, da continuidade. Considerou-se então, com base neste, que um corpo percorre uma distância infinitamente pequena a cada instante. Com base no cálculo infinitesimal, a velocidade instantânea (ou melhor, qualquer variação que suponha taxas instantâneas) seria a razão de duas quantidades tendendo infinitamente a zero. Esse método foi então generalizado, passando-se a falar da razão de *infinitesimais*, e aplicando-se essa noção para tratar inúmeras grandezas físicas. O cálculo foi usado primordialmente para tratar de quantidades continuamente variáveis (ou *fluentes*, como foram designadas por Newton), como, por exemplo, corpos que esfriam ou esquentam. Tratar-se-iam de grandezas contínuas: comprimentos, velocidades, acelerações. Newton utilizou, para tanto, seu tratamento das séries infinitas convergentes, que "indicariam a designação de alguma quantidade particular por progressão regular de quantidades, que continuamente se aproximam dela, e que, se prolongadas infinitamente, deveriam ser iguais a ela". Segundo Newton, as quantidades infinitesimais convergiriam continuamente a zero até tornarem-se, em um tempo finito, mais próximas deste que por qualquer diferença dada, até que, finalmente, tornar-se-iam iguais a zero.[4]

Mas esta noção, assim formulada, foi muito mal vista na época. Apesar de sua larga aplicação, a noção de infinitesimal permanecia demasiadamente obscura. Seguem-se declarações exemplares de filósofos na época sobre isto:

BERKELEY	"Os infinitésimos não são nem quantidades finitas, nem quantidades infinitamente pequenas, nem coisa alguma. Será que não podemos os chamar de os fantasmas de quantidades falecidas?"
VOLTAIRE	"Esse método de submeter o infinito ao cálculo algébrico é denominado cálculo diferencial ou de fluxões e cálculo integral. É a arte de enumerar e medir com exatidão aquilo cuja a existência nem se consegue conceber." (Voltaire, *Cartas Inglesas*, XVII, 1988, p.35)
HUME	"Uma quantidade real, infinitamente menor que qualquer quantidade finita, contendo quantidades infinitamente menores que ela mesma, e assim por diante ao infinito: eis uma formulação tão audaciosa e prodigiosa que é demasiado pesada para apoiar-se em alguma pretendida demonstração porque repugna aos mais claros e naturais princípios da razão humana." (Hume, IEH, XII, 2, 1989, p.140)

Então, alguns matemáticos, a partir do século XVIII, procuraram banir esse polêmico conceito do cálculo, privilegiando, para tanto, a noção de "limite". Com o privilégio dessa noção, não seria preciso supor nenhuma razão entre "quantidades evanescentes". Os infinitesimais seriam substituídos por: *quantidades finitas com um limite inferior zero*, sendo a noção de *limite* definida da seguinte forma por Cauchy: "Quando os valores sucessivos atribuídos a uma variável se aproximam indefinidamente

---

[4]Leibniz, por seu turno, afirmou: "Quando a diferença entre dois casos pode ser diminuída abaixo de toda a grandeza dada *in datis* ou naquilo que é afirmado, é preciso que ela possa encontrar-se também diminuída abaixo de qualquer magnitude dada *in quaesitis* ou naquilo que daí resulta", ou, em termos mais simples, "quando os casos (ou aquilo que é dado) continuamente se aproximam <u>e finalmente se perdem um no outro,</u> é preciso que as conseqüências ou eventos (ou aquilo que é pedido) o façam também." (Russell, 1968, G.III, 52 (D. 33), grifo meu)

de um valor fixo, de modo a finalmente diferir deste de tão pouco quanto se queira, este último chama-se o limite de todos os outros" (Boyer, 1974, p.380). Dessa forma, 'infinitésimo' seria simplesmente uma quantidade cujo valor numérico decresce indefinidamente de modo a convergir para o *limite* zero.

Uma série seria convergente se a soma *Sn* dos *n* primeiros termos se aproximasse de um limite *S,* que seria a soma da série. Isso seria demonstrado quando, para um *n* suficientemente grande, dado um número qualquer *m*, a diferença entre *Sn* e *Sn+m* fosse menor que qualquer número dado. Como vimos, o "limite" de uma série infinita é definido como uma grandeza na qual a diferença entre ela e os elementos anteriores da série infinita que para ela tendem permanece inferior a qualquer grandeza atribuível, e, dessa forma, a noção de 'convergência da série' é fundamental para a noção de limite.

A noção de *limite* parece não supor a existência da divisão ao infinito completa, mas apenas de uma série, onde as grandezas tornam-se cada vez menores (e não infinitamente pequenas). Dessa forma, voltando a Zenão: Aquiles nunca alcança a Tartaruga, mas vamos assumir a suposição exemplar[5] de que Aquiles leva 1 segundo para percorrer a distância da vantagem inicial da tartaruga; meio segundo para a metade da vantagem inicial que ela percorreu nesse primeiro um segundo, um quarto de segundo para a metade da metade da distância inicial que ela percorreu nesse meio segundo, ... Isso, supondo-se que ela percorre a mesma distância com o dobro do tempo, isto é, a metade da distância ao mesmo tempo. Ele então se aproximaria cada vez mais dela, mas nunca a alcançaria porque nunca chegaria a zero: 1, ½, ¼, 1/8, 1/16, 1/32,.. Aquiles tende à Tartaruga. De acordo com matemáticos como Cauchy, quando a seqüência é continuada, os números se tornam cada vez menores sem que haja qualquer quantidade infinitamente pequena. A quantidade simplesmente torna-se irrelevante, daí "pularmos" diretamente para o zero. Se permitirmos que a razão de duas quantidades fique cada vez menor, elas se aproximam de um limite. No caso da velocidade instantânea, se tomamos a velocidade média e a medimos em intervalos cada vez menores, podemos estabelecer um *limite* para qual ela tende, que estabelecemos, então, como sendo a velocidade instantânea. E esta então seria a solução para os paradoxos.

---

[5] Tal exemplo encontra-se no livro *Uma breve história do infinito* (Morris, 1997, p.80).

A noção de limite aqui cumpre justamente o papel da regra da série, é o que a determina, é para o que ela *tende*. E, quando a regra é pensada a partir desta noção, a regra é pensada extensionalmente, como mais um membro da série. Trata-se aqui, tanto quanto no caso da generalidade, de determinar o infinito, e a solução oferecida é fornecida por um tratamento extensional deste. Tratar o limite como uma extensão atual equivale a tratar a regra de uma série como uma extensão, que é o que, do ponto de vista *wittgensteiniano*, gera equívocos. Esse "equívoco" apareceria, por exemplo, claramente na seguinte passagem de Russell, onde a solução para o paradoxo de Zenão, a partir da noção de limite da série, aparece expressamente associada às regras e à generalidade lingüística:

> *Todo número com o qual estamos acostumados, exceto zero, tem outro número mediatamente antes dele, do qual resulta pela adição do 1; mas o primeiro número infinito não tem esta propriedade. O número antes dele forma uma série infinita contendo todos os números ordinários finitos, não havendo nenhum máximo, nenhum último número finito, após o qual uma pequeno passo nos conduziria ao infinito. Se é assumido que o primeiro número infinito é encontrado por uma sucessão de pequenos passos, é fácil mostrar que ele é auto-contraditório. O primeiro número infinito está de fato para além de toda a série sem fim de números finitos. "Mas", será dito, "não pode existir nada para além do todo de uma série sem fim". Este, podemos mostrar, é o princípio o qual Zenão confia nos argumentos da corrida/percurso [race-course – o primeiro paradoxo] e de Aquiles. Tomemos a corrida: existe o momento no qual o corredor ainda tem metade de sua distância para correr, e então o mento no qual ele ainda tem um quarto, e então um oitavo, e assim por diante em um série estritamente sem fim. Para além da totalidade desta série está o momento no que ele encontra seu objetivo. Então, certamente pode existir algo além da totalidade de um série infinita. Mas falta mostrar que este fato é apenas o que se pode esperar. A dificuldade, como a maioria das vagas dificuldades concernentes ao infinito matemático, é derivada, penso, da operação mais ou menos inconsciente da idéia de contar. Se você objetiva contar os termos em uma coleção infinita, você nunca completará sua tarefa. Então, no caso de um corredor, se metade, três quartos, sete oitavos, e assim por diante, de um percurso forem marcados, o corredor não conseguirá ultrapassar qualquer das marcas a menos que um árbitro diga "agora", assim a conclusão de Zenão seria verdadeira na prática, e ele nunca alcançaria seu objetivo. Mas não é essencial para a existência de uma coleção, ou mesmo para o conhecimento e a razoabilidade [racionalidade] desta, que devamos ser capazes de passar seus termos em revisão um por um. Isso pode ser visto no caso de coleções finitas; podemos falar do "gênero humano", embora vários dos indivíduos nessa coleção não sejam conhecidos pessoalmente por nós. Podemos fazer isso porque conhecemos as várias características que todo indivíduo tem se pertence à coleção, e não tem se não pertence. E exatamente o mesmo acontece no caso de coleções infinitas: elas podem ser conhecidas por suas características embora seus termos não possam ser enumerados. Nesse sentido, uma série sem fim pode não obstante formar um todo, e podem haver novos termos além do todo dela*. (Russell, 2001, pp.56-58)

Nesta passagem, vemos claramente a associação da resolução do paradoxo de Zenão, da noção de limite [enquanto o que está para além da série infinita], e do tratamento da generalidade, no estabelecimento da continuidade a partir da tomada da infinidade como um todo atual. A intensão, o gênero, a qualidade, a regra deveria dar conta da continuidade da extensão, dos casos, das quantidades, das instâncias discretas. Mas o problema, dito de modo sumário, é sempre que a própria intensão é tratada também como uma extensionalidade, como é o caso do 'limite', e, assim, o problema sempre retorna.

A regra (a generalidade), na passagem de Russell, resolveria o paradoxo de Zenão na medida em que permitisse o entendimento do infinito como uma totalidade atual completa. Simetricamente, o entendimento da regra sob esse modelo do infinito atual garantiria a completa determinação da mesma. Assim, o infinito atual e o gênero (a regra) são entendidos de modo análogo: como coleções completas, embora impossíveis de serem consideradas por seus membros um a um.

A relação do problema da continuidade, com a questão de determinação da generalidade, ainda será explorada em diante, entretanto, devemos já aqui ter claro que o problema em questão – nos paradoxos de Zenão e no que levou ao desenvolvimento do cálculo – é o mesmo problema enfrentado pela generalidade lingüística (ou as regras em geral): a determinação de uma infinidade, aparentemente intratável por nossa linguagem, e, apesar disso, necessária ao seu funcionamento. E que a "solução" então apresentada passa por um tratamento extensional (e atual) desta última.

CANTOR E DEDEKIND

Weierstrass, na segunda metade do século XIX, tentou separar a geometria do cálculo infinitesimal, para baseá-lo apenas no conceito de número. Mas a aritmetização da análise pressupunha uma definição precisa de número irracional. Já por volta de 1830, Bolzano havia tentado desenvolver uma teoria geral dos reais como limites de seqüências de números racionais. Ele, juntamente com Cauchy, tentou provar que uma seqüência que converge em si, isto é, uma seqüência para a qual S_{n+m} difere de S_n por menos que um número prefixado ϵ, também converge para um número real S, que seria o "limite externo da seqüência". Meray, em 1872, considerou que uma seqüência convergente determina um número racional como limite e um número irracional como "limite fictício": tratar-se-ia nesse caso da própria seqüência. Essa idéia aproxima-se da desenvolvida, ao mesmo tempo, por Weierstrass, que considerou similarmente o limite de uma seqüência convergente como a própria seqüência (Boyer, 1974, p.410).

Richard Dedekind (1831-1916) tratou desse problema, procurando definir a noção de limite aritmeticamente, utilizando justamente a analogia entre a continuidade dos Reais e de um segmento de reta, a partir da imagem da divisão deste último em duas partes por um ponto. Dedekind procurou distinguir os números Reais dos Racionais através da analogia de ambos com os pontos de uma linha reta. Seu objetivo era mostrar, ao mesmo tempo, como os números irracionais podem ser considerados como uma extensão dos números racionais, o que se relaciona diretamente com a manutenção dessa analogia dos números com a noção geométrica de uma linha reta; bem como justificar a introdução dessa extensão na aritmética através da observação de que as leis que se aplicam aos racionais são essencialmente as mesmas que se aplicam aos irracionais.

Primeiramente, Dedekind considerou que os números racionais constituíam um corpo auto-contido, assim caracterizado:

ORDEM – há uma relação assimétrica, não reflexiva e transitiva entre seus membros

DENSIDADE – entre quaisquer dois elementos situa-se uma infinidade de outros

Todo elemento separa o sistema em duas classes não vazias, onde todo elemento da primeira classe precede todo elemento da segunda

Essas propriedades corresponderiam às propriedades dos pontos de uma linha reta, substituindo-se a noção de número pela noção de ponto e, na primeira propriedade listada acima, a relação *maior/menor* por *estar à direita/ à esquerda*. Mas os números racionais não seriam contínuos como a linha reta, e somente pela introdução dos números irracionais seria possível manter a analogia com a reta. A introdução dos irracionais conferiria ao sistema a continuidade requerida. Clarificar a diferença entre Racionais e Reais parece ser, portanto, clarificar em que consiste essa continuidade e é isso que Dedekind tenta fazer. Considerando que todo ponto de uma linha produz uma separação da mesma em duas porções e que todo ponto de uma porção está à direita de todo ponto da outra, Dedekind define a continuidade como a existência de um e apenas um ponto que produziria essa divisão de todos os pontos da linha em duas classes: A1, A2, cortando assim a linha em duas porções. Dedekind denomina qualquer separação de "corte". Tal sistema seria contínuo se, para todo corte, existisse ou um elemento de A1 que fosse o maior ou um elemento de A2 que fosse o menor. Mas são possíveis, como demonstra Dedekind, cortes em que nem um menor elemento em A2, nem um maior elemento em A1 seja membro do sistema dos racionais. Por exemplo, $\sqrt{2}$. Tomando-se o conjunto dos Reais, existiria um ponto que representaria $\sqrt{2}$ e, com isso, a representação dos Reais não deixaria lacunas sobre a reta, todo corte nesta seria um Real, ao contrário do que ocorreria com os racionais.

Os irracionais seriam assim entendidos como limites dos racionais, para os quais estes convergiriam, que garantiriam a continuidade dos Reais. Uma série seria contínua quando, além de densa, fosse o que passou-se a chamar de *dedekindiana*, isto é, quando não tivesse lacunas porque todos os sucessores e predecessores dos seus termos, bem como os pontos limitativos das progressões e regressões nela contidas, pertencessem à série.

Tão importantes quanto o trabalhos de Dedekind sobre a continuidade foram os trabalhos de Georg Cantor (1845-1918). Cantor desenvolveu o principal tratamento do infinito matemático em sua aritmética transfinita. Para Cantor, os conjuntos infinitos seriam objetos matemáticos bem definidos, em relação aos quais magnitudes seriam caracterizadas.

Cantor define uma coleção infinita justamente a partir do chamado paradoxo de equinumerosidade, que fez Galileu afirmar que o infinito seria incompreensível. Tal paradoxo funda-se no fato de que todos os inteiro podem ser colocados em uma relação biunívoca com os inteiros pares, bem como com os inteiros quadrados, o que parece significar que estes são iguais em número. Assim, coleções infinitas aparentemente desiguais, podendo ser emparelhadas, teriam o mesmo tamanho. Dessa forma, parece que no que diz respeito às grandezas infinitas, o todo não é necessariamente maior do que a parte. Em seu *Dialogues Concerning Two News Sciences* (1954), Galileu conclui, do fato de haver o mesmo número de pontos em uma linha com comprimento x e uma linha com comprimento 2x, ou seja, do fato de haver infinitos pontos em ambas, que as relações "menor", "igual" e "maior" não podem ser estabelecidas entre grandezas que envolvam o infinito. Mas Cantor, por seu turno, resolve retirar a conclusão oposta. Cantor demonstra justamente que toda coleção infinita possui partes que são do seu tamanho, ou seja, dito de outro modo, uma coleção seria infinita quando pudesse ser posta em correspondência biunívoca com uma parte própria de si mesma.

Mas isso não significa que todos os infinitos tenham o mesmo tamanho, ao contrário, a famosa "prova diagonal de Cantor" demonstrou que a infinitude dos números Reais tem uma magnitude maior do que a dos inteiros, estabelecendo a não-enumerabilidade dos Reais, isto é, a não-existência de uma relação biunívoca entre os Reais e o Naturais. Para tanto, ele demonstrou que qualquer tentativa de estabelecer tal relação biunívoca, origina um outro Real. De maneira geral, Cantor demonstrou que existiriam diferentes tamanhos de infinito, um número infinito de números infinitos, desde que é uma conseqüência de seu teorema que a cardinalidade do conjunto potência de um conjunto qualquer seria sempre maior do que a cardinalidade desse conjunto.

Cantor desenvolveu a aritmética transfinita com métodos para medir o infinito e calcular com ele. Para Cantor, os números finitos teriam o mesmo "fundamento ontológico" que os números transfinitos: são ambos extensões. Ele procura estabelecer relações que justifiquem essa afirmação. Para justificar que os números naturais e os números transfinitos compõem uma mesma e única série, de forma que esses últimos sejam uma extensão daqueles, Cantor procura ressaltar a existência de uma *relação assimétrica transitiva e conexa* entre ambos, que seria uma condição necessária e suficiente para o estabelecimento de uma série, a saber: a relação 'maior que'. Cantor estabelece os princípios dos números cardinais que, segundo ele, valeriam tanto para os cardinais transfinitos quanto para os números finitos. Ele utiliza, para isso, a noção de "agregado", entendido como uma "coleção de objetos definidos e separados". Os cardinais seriam igualmente agregados das unidades resultantes da dupla abstração da natureza e da ordem dos elementos de um agregado qualquer. Intuitivamente, o cardinal é o número dos elementos do agregado. O número cardinal de um agregado transfinito (isto é, de uma coleção de "objetos definidos e separados" infinita) seria um cardinal transfinito. Partindo de elementos simples, Cantor forma a série dos números cardinais finitos pela adição sucessiva de novos elementos em uma seqüência ilimitada. Mas, por adicionarmos elementos a números finitos jamais produzimos um número infinito. A totalidade dos números cardinais finitos seria um agregado infinito e seu cardinal seria $\aleph_0$. Se adicionamos qualquer números finito à própria série infinita dos cardinais finitos, ela permanece equivalente à anterior. E aqui já claramente vemos uma diferença no sentido da relação 'maior/menor' quando falamos de números finitos e quando falamos de números infinitos. No caso de conjuntos finitos, acrescentar unidades altera o tamanho, no caso de conjuntos infinitos, não. Pretende-se justificar a manutenção do mesmo sentido pela utilização da noção de 'relação biunívoca' em sua definição. Mas essa mesma relação é diferente nos dois casos dado que, no caso dos números finitos, a adição de um novo elemento a suspende e no caso dos números infinitos isso não acontece. Sobre esse ponto Wittgenstein afirma:

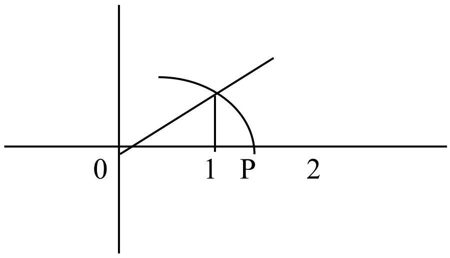
> *Uma classe infinita não é uma classe que contém mais membros do que uma classe finita no sentido comum da palavra "mais". Se dizemos que um número infinito é maior que um número finito, isso não torna os dois comparáveis porque, nesse enunciado, a palavra "maior" não tem o mesmo significado que tem, digamos, na proposição 5>4.* (GF, II, VII, 40, p.372)

Mas Cantor, por outro lado, conclui simplesmente que ℵo é maior que qualquer número natural. Além dos transfinitos cardinais, para Cantor, existiriam também ordinais transfinitos. Essa seria uma distinção de tipo baseada na noção de 'simplesmente ordenado', isto é, a ordenação de um agregado qualquer com base na relação de precedência. O ordinal do agregado seria o conceito geral resultante da abstração da natureza dos elementos do agregado e da retenção da ordem de precedência entre eles (Cantor, 1915, p.112). É importante ressaltar que o ordinal do agregado seria ele mesmo um agregado ordenado cujos elementos são unidades que têm a mesma ordem dos elementos do agregado. Dois agregados teriam o mesmo ordinal se e somente se fossem similares, i.e., se fossem proporcionais. Embora não possamos falar de um maior elemento dos naturais, podemos definir ω , que seria o ordinal dos naturais. Como os ordinais são eles mesmos ordenados entre si pela relação 'maior que', ω seria o limite dos Naturais, o menor número ordinal, sem predecessor, maior que todos os naturais. ω não é o maior número natural, ele é um número ordinal que expressa a ordem regular de toda a seqüência dos Naturais, correspondendo portanto à regra da série. Mas, apesar disso, Cantor trata essa noção como uma extensão natural do conceito de número, ou seja, trata a regra (a relação de similaridade) como subordinada à noção de conjunto, entendido como uma coleção de objetos. Embora Cantor tenha que reconhecer uma diferença categorial entre os Naturais e ω, mantém a relação "maior que" válida para esses últimos, enumerando assim os próprios ordinais não enumeráveis.

WITTGENSTEIN E A GENERALIDADE

Wittgenstein afirmou: “A figura da linha numérica é absolutamente natural até certo ponto; isto significa dizer até não ser usada para uma teoria geral dos números Reais” (*RFM*, V, 32). Pelo que vimos, números irracionais incomensuráveis, como a diagonal do quadrado, são ao mesmo tempo entendidos como uma extensão indeterminada e um ponto definido (um marco) em uma reta numérica, e este é um dos pontos criticados por Wittgenstein:

> *The misleading thing about Dedekind’s conception is the idea that the real numbers are there spread out in the number line. They may be know or not ; that does not matter. And in this way all that one needs to do is to cut or divide into classes, and one has dealt with them all.*
> *It is by combining calculation and construction that one gets the idea that there must be a point left out on the straight line, namely P,*



> ***If one does not admit √2 as a measure of distance from 0. ‘For, if I were to construct really accurately, then the circle would have to cut the straight line between its points’***
> *This a frightfully confusing picture.*
> *The irrational numbers are – so to speak – special cases*. (*RFM*, V, 37)

De acordo com Wittgenstein, pensar que divisão sucessiva de um segmento em dois gera um ponto seria um efeito da transposição do que se estabelece no campo visual para segmentos da geometria euclidiana (*PR*, 137). Pode-se dizer de um segmento visual que, o encolhendo, este se aproxima mais e mais de um ponto, na medida em que se torna mais e mais similar a este, mas, ao contrário, por encolher um segmento euclidiano, ele sempre permanecerá diferente de um ponto. Para Wittgenstein, não poderíamos trabalhar com a noção de limite simplesmente como se a tendência produzisse/instituísse o ponto.

Esse seria o problema de que padeceria a noção de corte de Dedekind. Dedekind, para ordenar os Reais, baseia a unidade entre racionais e irracionais na analogia de ambos com ‘cortes’ em uma reta, mas o que significa dizer que magnitudes incomensuráveis são cortes? Parece que os números irracionais seriam, como vimos, tendências de racionais, mas o que significa então dizer que posso cortar e encontrar um ponto? Essa idéia parece ser sugerida pela própria ilustração da linha reta, mas, nesse caso, haveria um abismo entre, o que Wittgenstein denomina ‘a gramática’ do conceito e a ilustração. Apenas se a existência de um ponto incluso nos intervalos da série é postulado, se está autorizado a falar de um processo de aproximação a algo. Para Wittgenstein, não podemos afirmar que através da simples possibilidade ilimitada de diminuição dos intervalos que um ponto é produzido.

> *The questions would be: what criterion is there for the irrational numbers being complete? Let us look at an irrational number: it runs through a series of rational approximations. When does it leave this series behind? Never. But then, the series also never comes to an end. Suppose we had the totality of all irrational numbers with one single exception. How would we feel the lack of this one? And – if it were to be added – how would it fill the gap? – Suppose that it's* π*. If an irrational number is given through the totality of its approximations, then up to any point taken at random there is a series coinciding with that of* π*. Admittedly, for each such series there is a point where they diverge. But this point can lie arbitrarily far ‘out’. So that for any series agreeing with* π*, I can find one agreeing with it still further. And so if I have the totality of all irrational numbers except* π*, and now insert* π*, I cannot cite a point at which* π *is now really needed. At every point it has a companion agreeing with it from the beginning on. This shows clearly that an irrational number isn't the extension of an infinite decimal fraction, that it's a law. (...) ‘If* π *were an extension, we would never feel the lack of it’ i.e. it would be impossible for us to observe a gap.* (...) (PR, XVII, 181)

Para Wittgenstein, o significado de um número irracional seria simplesmente o procedimento aritmético pelo qual é gerado. Um número irracional seria uma lei para calcular aproximações aos racionais. A idéia de que os irracionais preenchem lacunas nos racionais seria enganosa, desde que estamos tratando simplesmente de leis, não haveria nenhuma lacuna a ser preenchida.

A noção de ‘limite’ supõe o tratamento do infinito pela imagem de um conjunto extensional de pontos. O tratamento da continuidade por meio desta noção mantém assim a imagem do discreto e procura extrair a continuidade desta, utilizando-se da noção de “tendência/regularidade da série” para tanto. Parece que precisamos supor a quantidade jamais atingida, por princípio, pela série (“a ultrapassagem de Aquiles”), para que a própria “tendência/regra” desta seja legitimada, desde que parece que sem aquela, esta não poderia ser determinada. O que Wittgenstein critica é o tratamento do limite – que cumpre justamente o papel da regra de uma série, permitindo o tratamento da infinitude como uma totalidade atual completamente dada – como uma extensão, e, por isso, o autor afirma que o limite não pode ser jamais igualado à quantidade mínima que a ele tende ou identificado à série infinita como uma extensão. Não podemos simplesmente dizer que a aproximação infinita (a tendência) institui ou supõe um ponto porque isso equivale a tratar as regras extensionalmente, isto é, a tratar a relação entre discretos extensos – análogos a uma coleção empírica de objetos – como outro discreto extenso – análogo a um objeto empírico.[6]

Neste ponto, é interessante nos remetermos novamente a Russell. As contradições que inspiraram o jovem Russell, no período inicial de seu desenvolvimento filosófico, foram justamente às contradições relativas ao contínuo. Tais contradições, de acordo com o Russell de então, apareceriam na geometria, no cálculo, e no tratamento matemático da infinidade de Cantor:

> *Os matemáticos correm o perigo de esquecer que as antinomias filosóficas nessa esfera [a geometria do contínuo] encontram sua contraparte em falácias matemáticas. Tais falácias parecem, para mim ao menos, invadir o Cálculo, e mesmo a mais elaborada maquinaria das coleções de Cantor* (Russell, 1990, p.52).

E o problema central em questão, para Russell neste período, seria o mesmo já encontrado em Zenão: a transposição das propriedades quantitativas para o espaço conduziria à suposição da divisibilidade infinita e da extensão ilimitada do mesmo, que impediria a própria ligação entre os seus pontos, e a sua unidade. Nesta época, para Russell, as contradições relativas à natureza do espaço seriam incontornáveis e, portanto, necessárias.

Neste período, Russell também rejeitava a aritmética transfinita de Cantor sob a justificativa de que o infinito teria que ser "uma quantidade para além de toda quantidade", isto é, nos seus próprios termos, "uma noção inerentemente anti-numérica". Em 1889, Russell afirmou inclusive que todas as contradições relativas ao infinito poderiam reduzir-se fundamentalmente a uma: "o número de números finitos é

---

[6] "Como o enigma do tempo para Agostinho, o enigma do contínuo surge porque a linguagem nos leva a aplicá-lo a uma imagem que não serve. A teoria dos conjuntos preserva a imagem inadequada de algo descontínuo, mas faz enunciados a respeito dele que contradizem a imagem, sob a impressão de que está rompendo preconceitos, ao passo que o que realmente devia ter sido feito seria ter assinalado que a imagem não serve, que certamente não poder ser esticada sem se romper e que, no lugar dela, podemos usar uma nova imagem em certos aspectos similares à antiga." (Wittgenstein, GF, II, VII, 41, p..377)

infinito. Todo número é finito. Estes dois enunciados parecem indubitáveis, embora o primeiro contradiga o segundo, e o segundo contradiga Cantor" (Russell, 1994, p. 123).

Mas, como já notamos acima, no desenvolvimento de seu pensamento, Russell mudou de idéia. E o que o permitiu mudar de idéia foi justamente o tratamento do infinito pela generalidade. Na medida em que o seu apresso pela matemática, e, particularmente, pela lógica e o método axiomático aumentaram, Russell passou a defender uma solução qualitativa para as contradições da quantidade. As contradições seriam, então, dito de modo geral, resolvidas na medida em que entendêssemos que a matemática não seria uma ciência da quantidade, mas seria fundamentalmente lógica e, portanto, essencialmente qualitativa. No prefácio dos *Princípios da Matemática* (1903), Russell resume**:**

> *Fui levado a um re-exame dos princípios da geometria, então para a filosofia da continuidade e da infinidade, e então, tendo em vista descobrir o significado da palavra 'qualquer' [relativa à generalidade], à lógica simbólica*.(p.xvii)

E também nos *Princípios*:

> *"quase todas as idéias matemáticas apresentam uma grande dificuldade: a dificuldade do infinito. Esta é freqüentemente observada pelos filósofos como uma antinomia... esta opinião recebida eu estou compelido a desmentir ... todas as aparentes antinomias são, na minha opinião, redutíveis a uma dificuldade do infinito e esta dificuldade é ela mesma resolvida por uma correta filosofia do qualquer"* (seção 179, p. 188)

Sendo assim, foi o desenvolvimento que Russell empreendeu neste caminho, através do tratamento da generalidade, do funcionamento da palavra 'qualquer', como ele diz, que o permitiu posteriormente, como vimos acima (p.33-34), apresentar solução para aquele que ele havia considerado o paradoxo fundamental relativo à infinidade. Russell passa a manter que a continuidade que interessa à matemática é aquela definida pela noção 'limite'[7], e que a noção de limite seria essencialmente qualitativa (noção de ordem de uma série)[8], o que significa dizer que a continuidade seria dada pelo limite qualitativamente. Mas o problema, como já notamos, é que essa própria noção de qualidade, juntamente com o próprio infinito, é tratada como determinada ainda extensionalmente.

De fato, Wittgenstein se detém mais diretamente na noção de infinito, por conta de questões acerca do problema da determinação generalidade (ou do 'qualquer'), o que aparece expressamente em um comentário feito por Ramsey em 1929:

> Durante os dois últimos semestres tenho estado em contato direto com o trabalho do Sr. Wittgenstein e ele me parece ter feito progressos consideráveis. Ele começou com certas questões sobre a análise das proposições que agora o levaram a problemas sobre a infinidade que estão na raiz das correntes controvérsias sobre os fundamentos da Matemática. (Ramsey, *In*: Wrigley, 1995, p.03)

---

[7] "As definições de continuidade que vimos considerando, a saber, as de Dedekind e Cantor, não correspondem muito aproximadamente à vaga idéia que está associada com a palavra na mente do homem na rua ou do filósofo. Eles concebem a continuidade mais como uma ausência de separação, o tipo de obliteração geral de distinções que caracteriza uma cerração densa. Uma cerração dá uma impressão de vastidão sem multiplicidade ou divisão definida. É esse tipo de coisa que um metafísico quer dizer por "continuidade", declarando-a, muito verdadeiramente, característica de sua vida mental e da vida mental das crianças e dos animais. A idéia geral vagamente indicada pela palavra 'continuidade' quando assim empregada, ou pela palavra "fluxo", é certamente assaz diferente daquela que vimos. Tome-se, por exemplo, a série dos números reais. Cada um é o que ele é, bem definida, decididamente; não se passa por graus imperceptíveis, de si para outro; é uma unidade firme, separada, e sua distância de toda outra unidade é finita, embora possa ser tornada menor do que qualquer quantidade finita dada previamente determinada [limite]. A questão da relação entre o tipo de continuidade existente entre os números reais e o tipo exibido, em geral, pelo que vemos em um dado tempo, é difícil e intricada. Não se pode afirmar que os dois tipos sejam simplesmente idênticos, mas, se pode, creio muito bem afirmar, que a concepção matemática que vimos, dá o esquema lógico abstrato ao qual deve ser possível trazer material empírico por manipulação apropriada, para que tal material possa ser chamado "contínuo" em qualquer sentido precisamente definível" (Russell, 1963, pp.104-05)

[8] "Constatou-se que a importância do conceito de 'limite' é, em matemática, continuamente maior do que se pensava. Todo o cálculo diferencial e integral, na verdade, praticamente tudo em matemática superior, depende dos limites. Supunha-se antes que os infinitesimais estivessem envolvidos nos fundamentos destes assuntos, mas weierstrass mostrou ser isso um erro: onde quer que se pensava ocorrerem infinitesimais, o que realmente ocorre é um conjunto de quantidades finitas que têm para seu limite inferior zero. Costumava-se pensar que o 'limite' fosse uma noção essencialmente quantitativa, a saber, a noção de uma quantidade da qual outras se aproximavam cada vez mais, de modo que entre essas outras haveria algumas diferindo dela por menos do que qualquer quantidade predeterminada. Mas na realidade a noção de 'limite' é puramente ordinal, não envolvendo quantidade alguma (exceto por acidente, quando a série do caso seja quantitativa). Um ponto dado em um linha pode ser o limite de um conjunto de pontos da linha, sem que se faça necessário o emprego de coordenadas ou de medição ou de qualquer outra coisa quantitativa. O número cardinal ℵ0 é o limite (na ordem de grandeza) dos números cardinais 1,2,3...n,..., embora a diferença numérica entre ℵ0 e um cardinal finito seja constante e infinita: do ponto de vida quantitativo, os números finitos não se aproximam de ℵ0 ao se tornarem maiores. O que torna ℵ0 o limite dos números finitos é o fato de, na série, ele vir imediatamente depois destes, o que constitui um fato ordinal e não um fato quantitativo." (Russell, 1963, p.97)

Sendo assim, podemos ilustrar, esquematicamente, os caminhos inversos percorridos por Russell e Wittgenstein no que se refere à relação entre infinito e generalidade:

Russell:	é levado do		para o tratamento da	
	INFINITO		GENERALIDADE	
	para as raízes desses problemas na noção de infinito		É levado dos problemas da generalidade	**:Wittgenstein**

Embora as considerações de Wittgenstein sobre o infinito tenham inegavelmente uma vida própria no contexto da Filosofia da Matemática, suas críticas a Cantor, por exemplo, se derivam de suas análises da generalidade, elas são primordialmente conseqüências diretas de uma certa posição diante de problemas relativos à determinação do funcionamento da linguagem (das regras). Enquanto Russell acredita que o tratamento da generalidade é capaz de resolver as contradições e antinomias recorrentes ao infinito, Wittgenstein constata que os tratamentos da generalidade reproduzem, recorrentemente, tais antinomias, e que, portanto, as antinomias relativas à determinação da generalidade são as mesmas antinomias relativas à determinação do infinito. Em suma, não adianta tentar resolver o problema conceitual do infinito pela generalidade, se a generalidade é tratada analogamente ao infinito, repetindo seus problemas conceituais.

Assim como o infinito parece precisar ser entendido como uma totalidade definida embora sem fim – uma tentativa confusa de compatibilizar conceitos incompatíveis – a generalidade parece precisar ser entendida como uma totalidade determinada sem determinação externa, em cada uma das suas instâncias e *de uma vez por todas* – também uma tentativa confusa de compatibilizar noções excludentes. O problema central da determinação das regras é que parece que o quer que seja que se suponha determinando ou justificando o funcionamento destas já precisa supô-las. O que quer que relacione uma regra com suas aplicações deve ou bem ser a própria a regra, o que deixa a regra indeterminada, ou bem uma interpretação desta, o que nos conduz a uma substituição infinita de regras por outras regras (IF, 201). Qualquer padrão identificável determinado que pudesse nos conduzir corretamente, servindo como critério, necessitaria ele mesmo de um critério que o justificasse/determinasse. Na ausência desse critério, não teríamos algo que pudesse mesmo ser chamado um saber, mas, ao mesmo tempo, aquilo que tivesse um tal critério independente pareceria ser uma hipótese, e não uma norma (i.e.: seu oposto também teria que ser possível), ou seja, este deveria ser, portanto, também justificado/determinado, de tal forma que parecemos cair em uma requisição de regras de regras ao infinito. (Dado a regra, se temos um critério que pode ser identificado independente desta para justificá-la, precisamos de uma outra regra/critério para relacioná-los, mas se não temos um critério que pode ser identificado independentemente, não temos um critério.) O ponto central pode ser resumido da seguinte forma: a uma regra deveria ser (i) determinada mas (ii) imediatamente, já em cada uma das suas instâncias, sem mais determinações/justificações externas. E o problema é sempre que estas características parecem excludentes. Dito de outro modo: o âmbito normativo, das regras, parece sempre dever ser determinadamente objetivo, mas "diretamente acessível", ou ainda, determinado diretamente sem um critério externo responsável por tal determinação, e o problema parece insolúvel justamente por conta incompatibilidade dessas características. E é nesse ponto que a noção de 'infinito atual' "vem em socorro", desde que da mesma forma parecem excludentes as noções de 'infinitude', enquanto ausência de limites, e de 'grandeza' ou 'delimitação'. Mas são essas noções excludentes que parecem ser reunidas pela noção de 'infinito atual', e é nesse contexto que a suposição de uma totalidade extensional infinita atualmente existente em algum lugar aparece na consideração da determinação das regras. Tratar-se-iam de totalidades determinadas, dado que seriam atuais, mas que prescindiriam de qualquer determinação ulterior, dado que seriam infinitas. Assim, a suposição de que a série infinita "está lá" já dada se aproximaria da requisição de que as aplicações de uma regra também "estejam lá" de alguma forma, e, na medida em que o infinito corresponde à aplicabilidade ilimitada de uma regra, a consideração "mítica" do mesmo como uma atualidade já dada, enquanto determinação que ultrapassa toda determinação e por isso não é mais determinada externamente, seria análoga à consideração "mítica" da regra como interpretação ou justificação que ultrapassa toda interpretação ou justificação e que por isso não é mais interpretada ou justificada externamente. Mas não faz sentido algo que seja uma totalidade extensional e que não seja determinada externamente ou que inclua/delimite/determine a si mesma. A definição do infinito atual extensional é paradoxal como a generalidade tida como extensional, desde que cada aplicação de uma regra supõe a regra inteira. O tratamento extensional da determinação generalidade, do âmbito normativo, supõe sempre uma extensão determinada sem determinação, que não poderia mais ser chamada, por isso mesmo, de uma extensão no mesmo sentido – i.e.: por analogia aos objetos empíricos – exatamente o que aconteceria com o tratamento do infinito como extensionalidade.

O problema, para Wittgenstein, é justamente tratarmos o infinito analogamente a uma totalidade empírica finita, uma coleção completa de objetos definidos e separados. Tal confusão estaria fundada na figura do infinito como composto por elementos, que, aplicada ao tratamento da generalidade, se relacionaria diretamente com o tratamento desta como supondo a referência a uma ‘extensão infinita, o que tornaria o problema da relação entre uma regra e suas aplicações verdadeiramente insolúvel, e conduzindo recorrentemente à contradição, desde que assim formulado, porque, nesse caso, como se supõe uma totalidade determinada, precisa-se separar a regra de significado daquilo ao qual ela se aplica e, assim, fica-se com a regra de um lado, e os supostos infinitos casos de outro.

Esse ponto fica mais claro quando consideramos que, no caso de um número finito, este não pode ser idêntico ao seu sucessor, desde isso deveria significar que dois números distintos poderiam ter o mesmo sucessor, o que, contrariando um axioma básico da aritmética, impediria a própria progressão numérica, gerando uma contradição. Mas, como vimos, para os números infinitos isso é permitido, aliás isso se segue da própria definição de Cantor de uma coleção infinita.

A SÉRIE NUMÉRICA É FORMADA POR ‘+ 1’
ENTÃO: ‘N + 1’ JAMAIS PODE SER IGUAL A N

Ora, mas que nenhum número possa ser igual a ele mesmo + 1 é constitutivo do que entendemos por número, não é uma característica acidental, digamos assim. Então, não podemos suspender esta característica no caso dos transfinitos e continuar chamando-os de 'números' no mesmo sentido, esperando que as demais regras que valem para os números indutivos continuem valendo para eles.

Quando Russell supôs o infinito, pelo seu *axioma da infinidade*, foi justamente para garantir que nenhum número finito seria igual a este acrescido de uma unidade. A única maneira de garantir isso pareceu ser justamente a interdição da *impredicatividade,* entendida como a suposição de uma totalidade na qual por definição uma parte sua supusesse o todo. Para tanto, deveríamos interditar a existência de uma última classe de todas classes, desde que se tivéssemos uma última classe como contendo a si mesma, isso significaria que seu cardinal deveria ser igual ao seu cardinal acrescido de um membro, que seria ela mesma.

{1,2,3,4,5,.....} $\aleph_0$

SE $\aleph_0$ FOSSE A "ÚLTIMA CLASSE" OU O NÚMERO INDUTIVO DE TODOS OS NÚMEROS INDUTIVOS, DEVERIA CONTAR A SI MESMO, E, ASSIM:

$\aleph_0 = \aleph_0 + \aleph_0$

ASSIM, TERÍAMOS A CONTRADIÇÃO DE UM NÚMEROS IGUAL A SI MESMO MAIS 1

Dessa forma, a classe dos números finitos não poderia ser um número finito justamente porque assim esse número deveria ser igual a ele mais um. Mas, as próprias coleções infinitas são, por definição, classes que podem ser colocadas em relação biunívoca com subclasses próprias, de tal forma, que em relação a estas n pode ser igual a $n+1$.

Se $\aleph_0$ fosse um número finito, haveria um número indutivo *impredicativo* porque ele teria que incluir a si mesmo e, portanto, ele teria que ser igual a ele mais um número. Então, $\aleph_0$ deve "estar fora". Estamos usando um número para contar números. Então, supostamente, ele deve ser um número de outra natureza, de outra ordem, para que a série dos indutivos seja salva da impredicatividade. Mas, então, $\aleph_0$, que é *limite* e razão externa da série, é definido pela própria impredicatividade. Se $\aleph_0$ fosse indutivo teríamos um número indutivo impredicativo, mas então se supõe um outro número, que é impredicativo. Então, pergunta Wittgenstein: por que podemos continuar tratando este suposto número reflexivo como um agregado, uma coleção de objetos, sem maiores modificações em nossos conceitos? Parece que se tenta evitar a contradição, ela reaparece, e é então assumida "como se ultrapassássemos preconceitos".

> *A forma da expressão "m=2n correlaciona uma classe com uma das suas subclasses adequadas" usa uma analogia para vestir um sentido trivial em uma forma paradoxal. (E em vez de ficarem envergonhados com essa forma paradoxal como uma coisa ridícula as pessoas vangloriam-se de uma vitória sobre todos os preconceitos do entendimento). É exatamente como se alguém mudasse as regras do xadrez e dissesse que fora demonstrado que o xadrez também podia ser de maneira bem diferente. Assim, primeiramente, tomamos erroneamente a palavra "número" por um conceito como "maçã"; então, falamos de um número de números e não percebemos que nessa expressão não devíamos usar a palavra "número" duas vezes, finalmente, consideramos como uma descoberta que o número dos números ímpares seja igual ao número dos números pares e ímpares.* (*GF*, II, VII, 40, p.373)

No caso dos números finitos, não poderia haver classe alguma de *n* indivíduos e de *n+1* indivíduos porque a similaridade de ambas é uma contradição, supomos o infinito para evitar que isso ocorresse, mas em relação aos chamados números reflexivos isso não é tomado como sendo uma contradição. O que era uma contradição, torna-se uma definição como se isso não afetasse os conceitos que estavam sendo usados. Mas, com isso, a analogia com uma coleção extensional é rompida, não podemos mais estar falando de uma coleção de objetos definidos e distintos, e quando tentamos nos manter falando assim parece que não sabemos mais realmente do que estamos falando.

Wittgenstein diferencia então conjuntos pensados como uma coleção de coisas, uma totalidade dada (classes); de conjuntos pensados apenas como regras, como a possibilidade de uma série. A distinção entre finito e infinito seria ilustrada por esta distinção entre totalidades e séries. A primeira dessas corresponderia ao contexto de uso empírico da linguagem e a segunda ao contexto gramatical. Da primeira forma, só poderíamos entender coleções finitas; já o segundo tratamento referir-se-ia aos conjuntos infinitos. Uma totalidade seria determinada por sua extensão, mas uma série seria fundamentalmente uma regra.

Para Wittgenstein, chamamos 'número' coisas muito diferentes. Em Cantor, tanto os números finitos quanto os números infinitos seriam "coleções de objetos definidos e separados". Para Wittgenstein, não faria sentido pensarmos um conjunto infinito dessa maneira, não poderíamos tratar o finito e o infinito da mesma maneira porque a diferença entre essas noções seria muito maior que suas analogias possíveis. Acrescentar unidades ao infinito não o tornaria maior. Então, conclui Wittgenstein, as palavras 'maior', 'conjunto', 'totalidade', 'número', não podem estar sendo usadas no mesmo sentido. O conceito de número transfinito não poderia ser simplesmente uma extensão do conceito de número cardinal indutivo. No caso deste último, a analogia com uma coleção de objetos, uma totalidade dada, seria válida, mas, no caso dos primeiros, não, o infinito só poderia ser pensado como uma série, como a expressão do funcionamento das regras. Por isso, o finito corresponderia ao contexto de uso empírico da linguagem, e o infinito ao contexto normativo-gramatical e, dessa forma, tratá-lo da maneira nada mais seria do que a velha confusão filosófica que confunde o empírico com o gramatical, que conduz ao tratamento de normativo como determinado por uma extensão, e, como isso, aos paradoxos e aporias recorrentes.

O problema da Teoria dos Conjuntos, em geral, seria confundir recorrentemente esses dois sentidos de conjunto, confundir extensão com regra, e tratar a regra como uma extensão ou como determinada por uma extensão supostamente existente.

> *O erro da abordagem da Teoria dos Conjuntos consiste em repetidamente tratar as leis e enumerações (listas) como essencialmente o mesmo tipo de coisa e ordenando-as em séries paralelas para que uma preencha lacunas deixadas pela outra.* (*GF*, II, VII, 40, p.370)

O que geraria as confusões, seria a figura do infinito como composto por elementos, que acabaria acarretando a paradoxal definição de Cantor do infinito como um conjunto que pode ser colocado em relação biunívoca com uma parte de si mesmo.

A noção de 'infinito' é entendida, por Wittgenstein, como tendo um uso próprio na matemática, mas seu sentido não pode ser atual extensional. O infinito matemático é aceito como número por uma mudança em nossas regras – ele tem sentido, enquanto regra – , mas então não podemos voltar para o sentido anterior, nos esquecendo desta mudança de sentido, com uma imagem que exige a correspondência deste com alguma totalidade, ou extensionalidade, atual. Particularmente, não podemos transpor esta "mágica" (mudar o sentido e depois retornar ao sentido anterior) relativa à infinitude para o tratamento da determinação da generalidade.

Para Wittgenstein, o infinito só poderia ser pensado justamente como regra, o que significa dizer, como a expressão de uma *técnica*. O infinito, enquanto expressão da generalidade, não poderia ser tratado como passível de descrição extensional, mas só poderia ser pensado no âmbito normativo, e a 'relação interna' característica da normatividade não parece possível se se deseja manter a idéia das regras e das instâncias como existindo determinadamente, extensionalmente e separadamente. De modo geral, não podemos tratar, para Wittgenstein, as razões das séries extensionalmente, analogamente aos membros da série, só podemos tratá-las como regras. Mas, como devemos tratar as regras? Ora, como já notamos, o que introduz a generalidade não pode ser justificado ou explicado adicionalmente sem ser suposto, a expressão da generalidade não pode ser uma descrição, afinal, como a regra é *o fim das explicações*, ela mesma teria que aparecer, circularmente, em sua descrição. De fato, é justamente porque a generalidade deveria ser, assim como o infinito, um *determinado sem determinação*, isto é, deveria ser determinada imediatamente (ou internamente), sem determinações externas, que Wittgenstein sustenta que o que introduz a generalidade é "o fim das explicações", e não pode ser justificado ou explicado sem ser já suposto (*IF*, 211). Tentar justificar então a própria determinação semântica supõe já a sua determinação, e incorre, assim, em circularidade. É fundamentalmente este ponto que interdita também uma concepção realista das regras, enquanto determinadas por correspondência a uma suposta realidade (ou sobre-realidade), extensional, independente. Tratar as regras gramaticais como determinadas por extensionalidades significa supor que estas se conformam a uma realidade preexistente independentemente de nossas práticas – e isso seria, novamente, confundir o âmbito empírico de nossa linguagem, relativo ao que é contingente, com o normativo desta, relativo ao que é necessário.

A posição de Wittgenstein então é: certamente as regras não são e não podem ser tratadas como determinadas por coleções de instâncias análogas às coleções empíricas. Se assim fossem, parece que de fato esta totalidade teria que "pertencer a si mesma"/ supor-se, como o infinito atual de Cantor. Mas justamente isso, como já notamos, não pode ser exatamente uma 'totalidade' extensional determinada desde que, nesse contexto, essa auto-suposição significa exatamente uma 'contradição'.

O segundo Wittgenstein é cético no que se refere às teorias acerca da significação: as explicações têm de ter um fim em algum lugar, e o critério último é, em máximo grau, circular. Nenhuma teoria seria capaz de explicar nossa prática lingüística. Mas é quase inevitável tentarmos fazer isso desde que é inaceitável e mesmo espantoso que nossa linguagem possa funcionar sem uma razão. Parece que ao final de nossas explicações sempre encontraremos algo não justificado. Nossas cadeias de justificações sempre terminam em algo injustificável e indubitável, porque sempre que verificamos algo pressupomos algo que não foi verificado. Um razão para seguir a regra seria uma regra para a regra e, com isso, entramos na cadeia de justificações ao infinito. Mas o segundo Wittgenstein não parece ver problema em deixar "a prática determinar a própria prática". O fim das explicações é a própria significação na prática: é assim que acontece, é assim que fazemos, é nisso que temos que nos deter. Em nossa prática, vemos e lidamos com coisas semelhantes, com diversos relacionados regularmente, e isso não pode ser colocado em questão, é um pressuposto último. A circularidade é uma inconsistência teórica por isso o fim das explicações não pode ser mais uma interpretação, mas deve ser um modo de agir.

Parece necessário que, para que um uso específico de uma expressão qualquer possa ser um exemplo de seu uso padrão ou de um mal uso desta, a semântica da expressão seja estabelecida anteriormente e independentemente de um uso qualquer. Dessa forma, poderíamos ter uma "investigação independente" que compararia o uso com o padrão para avaliar se o primeiro se conforma com o segundo. De outra forma, incorreríamos em circularidade porque, sumariamente, o uso correto teria como critério/ seria justificado pelo padrão, e o padrão seria determinado pelo uso correto. Mas o que Wittgenstein diz é que a suposta investigação independente é em máximo grau impossível para as regras, e que a dita circularidade é tanto inevitável quanto não problemática no âmbito da prática. Dizer que o sentido é o uso significa então dizer que, fundamentalmente, a regra não se separa de suas aplicações.

Para Wittgenstein, o que temos são regras inseparáveis de suas aplicações, até porque não existiria nenhuma identificação prévia se já não houvesse a regra. Como já notamos, esta é então a idéia da 'relação interna' entre regra e aplicações: uma pressupõe a outra, embora as instâncias tenham que ser consideradas separadamente para que a própria noção de relação seja possível, também é o caso que estas só podem ser consideradas individualmente supondo-se a própria relação. O que constitui a nossa significação é a pressuposição mútua entre instâncias e regra.

ALGUMAS CONSEQÜÊNCIAS DO PONTO DE VISTA APRESENTADO PARA A COSMOLOGIA

O LIMITE DE NOSSOS ESQUEMAS CONCEITUAIS

Convém notar que Wittgenstein jamais se deteve muito diretamente, em suas análises da linguagem, nas próprias teorias da Física, referindo-se, na segunda fase de seu pensamento, a estas, particularmente no *Da Certeza*, como exemplos de teorias constitutivas da nossa *imagem de mundo*, e escrevendo, mais propriamente, apenas sobre os fundamentos da matemática.[9] Entretanto, a partir do material produzido por Milton Munitz[10] – que é Físico e analisa as questões cosmológicas levando em conta o ponto de vista *kantiano* e *wittgensteiniano* –, juntamente com algumas análises nossas, podemos esboçar algumas conseqüências do ponto de vista apresentado para a Cosmologia, levando sempre em conta, como ressaltamos no início, que os problemas envolvidos em algumas noções não invalidam, nem inviabilizam, os seus desenvolvimentos especulativos, mas, mostram que existem problemas na *sistematização consistente* de conceitos, cuja razão se funda em confusões de ordem lingüística, particularmente no tratamento empírico de noções que ocupariam lugares mais propriamente normativos.

É bastante comum a crítica dos cientistas aos filósofos – principalmente aos antigos, que tratavam de todos os campos do saber – por não testarem empiricamente suas teorias, restringindo-se ao âmbito conceitual. Mas é preciso notar, e é isso também o que norteia nossas presentes análises, que o âmbito do testável empiricamente tem um limite. Não podemos testar nossas próprias experiências na medida mesma em que as realizamos para testar algo, mais fundamentalmente, não podemos testar aquilo a partir

---

[9] De modo geral, Wittgenstein distingue e afasta seu trabalho do trabalho científico, no sentido em que suas questões são conceituais, não factuais, ou, dito de outro modo, não dizem respeito à explicação de fenômenos empíricos, mas ao âmbito normativo que funda as explicações.

[10] As obras de Milton Munitz que utilizamos na elaboração do presente texto são: MUNITZ, M.K. *Cosmic Understanding – Philosophy and Science of the Universe*. Princeton University Press, 1986 ; MUNITZ, M.K. The question of Reality. Princeton University Press, 1990.

do que testamos o que quer que seja, o que é tomado como certo em todo teste, cuja expressão condensamos aqui na noção de 'arcabouço conceitual'.

O que ocorre com a Cosmologia muitas vezes é, em grande parte, esbarrar nesse limite do que pode ser testado. Mas isso ocorre não tanto, tal como aqui abordamos, como se pode supor, por conta das limitações contingentes de nossas observações, isto é, não se trata de uma matéria que poderia ser testada, mas que ainda não temos meios para isso; isso ocorre, tal como entendemos, por conta de limitações necessárias, porque existem âmbitos que, por princípio, não podem ser testados. Não pode haver uma ciência empírica de "tudo". E é assim que a ciência empírica encontra suas fronteiras, e torna-se, mais propriamente, Filosofia, tendo que se haver melhor, então, minimamente, com o rigor conceitual que, até então, despreza como secundário.

De fato, a Cosmologia tem uma irredutível e inegável dimensão filosófica, suas questões são as questões filosóficas tradicionais e, sendo assim, a Cosmologia encontra-se também, do ponto de vista *wittgensteiniano*, tal como a Filosofia, nos "limites da linguagem", debatendo-se contra estes. A crítica *wittgensteiniana* que se pode fazer, portanto, à Cosmologia é também, de modo bem geral, tratar como empíricas questões gramaticais, isto é, tratar questões relativas ao nosso uso da linguagem como questões acerca da realidade. Além disso, existe sempre o risco de que as noções da Física reproduzam antinomias matemáticas, preexistentes na linguagem matemática que utilizam, da maneira acrítica, principalmente quando se super valoriza a capacidade desta última expressar uma suposta estrutura inteligível da realidade. Desta forma, alguns conceitos parecem encerrar contradições, como, por exemplo, na seguinte passagem:

> *Buraco negro, pela definição matemática - e a matemática não funciona em seus extremos por causa da total identidade que existe entre tudo, ou seja, as coisas não podem ser totalmente separadas -, é uma quantidade de massa com densidade infinita e volume zero. // Como a massa nada mais é do que quantidade relativa de movimento no espaço, e volume zero significa nenhum espaço, então o buraco negro não teria massa. Não existe massa sem espaço, ou sem volume. E, não existe buraco negro sem massa. [Desta forma,] Buracos negros podem ter densidades muito altas, mas, nunca infinita. A distância que existe do extremamente alto até o infinito, é a mesma que existe do zero ao infinito* (Horts, 2000, p.192)

E não é difícil transferirmos tais contradições para a própria realidade, desde que mantemos as seguintes concepções tradicionais**:**

NOÇÃO DE 'CRIAÇÃO CÓSMICA':	Procura-se desvendar a estrutura inteligível inerente ao mundo, supostamente imposta a este na sua criação.
NOÇÃO DE 'VERDADE COMO DESCOBERTA':	Realista – a verdade é independente de nossa investigação da verdade. O que é verdadeiro, já é.

Mas a questão que imediatamente se coloca é: qual é, fora do uso de qualquer gramática, a natureza da realidade, das coisas nelas mesmas? A resposta para esta questão parece não poder ser respondida, desde que qualquer tentativa de respondê-la já viola a condição colocada pela própria questão – admitamos nossa condição: não é possível dizer o que são as coisas, o que quer que estas sejam, sem usar a linguagem. Não podemos dizer o que é a realidade em si mesma, independentemente do uso de qualquer esquema conceitual. Disso parece seguir-se que a realidade, ela mesma, é já sempre lingüística, ou melhor, que o funcionamento de nossa linguagem nos fornece, ele mesmo, o que há de mais fundamental e de constitutivo da nossa realidade. Nesta linha de raciocínio, Milton Munitz defende aquelas que podem ser listadas como algumas das principais conseqüências dos últimos escritos de Wittgenstein para as nossas noções de realidade e verdade:

- Os nossos esquemas conceituais são autônomos, tornando inteligível nossa experiência do mundo.
- Há um nível de radical ininteligibilidade na realidade (os limites da linguagem).
- Devemos conferir especial atenção às contribuições humanas para tornar o universo inteligível.
- Por meio de vários esquemas conceituais, tornamos inteligíveis várias propriedades, conteúdos e estruturas do universo observável. Mas a "questão

metafísica da realidade", e a "questão da existência" não são respondíveis de todo, desde que se encontram além dos limites da linguagem.

O que Wittgenstein faz, como viemos notando, é ressaltar que, em nossa busca pelo estabelecimento de ordenações inteligíveis da realidade, usamos sempre a linguagem (verbal e matemática) para formular teorias sobre o mundo, mas, portanto, não podemos explicar como nossas teorias são capazes de explicar o que consideramos como a realidade. Poderíamos recorrer à outra teoria para tanto, mas isso geraria uma série infinita. Não existe um ponto de avaliação último, uma abstração definitiva, somos parte do universo que tentamos compreender, estamos dentro do sistema. Simplesmente, temos que "fincar o pé em algum lugar", o que significa dizer que *há um fim para as nossas explicações*.

Para o filósofo austríaco, nossas teorias científicas se distinguem de descrições meramente empíricas na medida em que desempenham um papel fulcral na formação de nossas crenças (DC, 512-16), constituindo, assim, o que denominamos aqui 'arcabouço conceitual'. Dessa forma, nossas teorias paradigmáticas constituem não afirmações empíricas, mas, mais do que isso, desempenham um papel normativo, que determina nossa reação às evidências experimentais e confere significabilidade às práticas científicas. Uma nova teoria, nesse sentido normativo, pode até se originar de dados empíricos, mas não constitui em si mesma uma descoberta imposta pelo real.

De modo geral, o nosso universo é tornado inteligível por meio de esquemas conceituais humanos, aos quais Wittgenstein, na última fase de seu pensamento, denomina 'visões de mundo' – nossos esquemas de representação – . A nossa visão de mundo é constituída por nossas *certezas*, proposições fulcrais (fundamentais), que, embora pareçam empíricas, possuem estatuto gramatical e, diferentemente de nossos saberes, não possuem valor de verdade independente. Conhecemos por meio da nossa visão de mundo, portanto, não podemos conhecê-la. Tais certezas consistem em uma rede figurativa do mundo, um sistema de conceitos, crenças e práticas que serve de base para o conhecimento em geral. Com base nestas, julgamos, aceitamos, justificamos, rejeitamos,... o que quer que seja – elas não são verdadeiras ou falsas, são o substrato de nossas questões e afirmações, as proposições que as descrevem ou condicionam, portanto, não estão sujeitas a testes. O problema da Metafísica, e nesse caso também da

Cosmologia, seria tratá-las como se fossem questões do conhecimento empírico – quando elas dizem, de fato, respeito ao funcionamento de linguagem – predicando, assim, do mundo o que se funda em nosso método de representação. É isso que, como vimos, de um modo geral, ocorre no que diz respeito ao próprio tratamento da noção de ‘infinitude’.

Quando sabemos que algo é o caso, podemos justificar como o sabemos, e distinguir entre o método empregado para justificar a afirmação, e a evidência à qual se aplica – isso não ocorre, e não pode ocorrer, como viemos notando deste o início do curso, no âmbito fulcral. Para se evitar o regresso ao infinito de justificações, deve haver algo na base não justificado e tomado como certo. Ultrapassar esse limite, buscando justificações adicionais, é tentar falar do que não se pode falar, e é nesse nível que começa a confusão.

Nossas *visões de mundo* são inseparáveis da nossa *forma de vida*, isso garante a relação com o mundo, digamos assim, garante a *razoabilidade pragmática* destas *visões*, não porque elas correspondem ao mundo (o que, novamente, geraria um regresso ao infinito), mas porque tais visões inserem-se sempre em nossas práticas, determinando-as, i.e., conferindo-lhes significabilidade, na medida mesma em que são determinadas por estas, i.e., na medida mesma em que também recebem seu sentido das atividades em questão. Elas são razoáveis porque o mundo não pode contradizê-las, sem deixar de ser o que compreendemos por mundo, desde que não é mesmo inteligível sem estas. No limite, nosso mundo e nosso arcabouço conceitual só podem se constituir mutuamente. Por isso mesmo não podemos julgar as nossas *visões de mundo* por comparação com alguma entidade independente, por meio de algum critério neutro, embora possamos sempre dizer que estas visões são razoáveis, e, até, sumamente razoáveis, na medida em que se ligam diretamente, *relacionam-se internamente*, nos termos de Wittgenstein, com a realidade, e são, mesmo, portanto, inseparáveis desta. Do ponto de vista *wittgensteiniano*, nossos esquemas conceituais não se referem a algum suposto padrão antecedentemente existente, independente e único da realidade, mas conferem, antes, inteligibilidade ao real, determinando estruturas inerentes ao emprego lingüístico.

Mas é importante lembrar novamente que isso não significa dizer que o apelo à observação com o propósito de referência extralingüística, e determinação da verdade, é vão, de modo a perdemos, portanto, todo o critério de conhecimento objetivo e ingressarmos em algum relativismo sem sentido. Ao contrário, nossos critérios são, justamente, estabelecidos em nossos esquemas conceituais, e, com base nestes, podemos julgar os dados observados. Como viemos notando, existe uma diferença entre o âmbito empírico e o âmbito normativo, e o que não pode ser julgado por recurso à observação como critério externo é apenas aquilo com base no que avaliamos o que quer que seja, isto é, o próprio significado lingüístico, a nossa determinação semântica.

Aqui é interessante nos remetermos à defesa do Realismo que o Físico Michael Redhead (1997) apresenta – de fato, a consideramos paradigmática:

> *"(...) sustento que os próprios críticos da teoria correspondencista da verdade pressupõem algum sentido intuitivo de correspondência. A alternativa à correspondência é a coerência: um sistema de crenças que sustentam umas às outras em virtude de suas relações lógicas. Assim, crenças são verdadeiras se são coerentes com outras crenças. Mas qual é o estatuto de enunciados que afirmam que eu mantenho esta ou aquela crença, ou que minhas crenças estão relacionadas desta ou daquela maneira? Se eles não são oura e simplesmente verdadeiros, na minha acepção correspondentista mínima, como posso afirmar que minhas crenças (aquilo que verdadeiramente são as minhas crenças!) são verdadeiras (no sentido da coerência) em virtude do fato (correspondência de novo?) de que elas são coerentes? Assim, se existem fatos acerca de como as crenças estão relacionadas umas com as outras, talvez não seja um passo tão grande aceitar que existem fatos acerca de como as crenças estão relacionadas com o mundo."* (1997, p.25)

Tal argumento é um argumento por auto-referência, Redhead aplica o coerencismo ao próprio coerencismo tendo em vista levá-lo à contradição. O mesmo, claro, poderia proceder para a um convencionalismo radical, simplificadamente: o próprio convencionalismo não pode ser uma questão de convenção, se o convencionalismo é verdadeiro, significa que é *isto* – o que o convencionalismo diz que é – o que ocorre na realidade. E, neste caso, o convencionalismo seria verdadeiro se não fosse verdadeiro. Mas isso é uma grande confusão. É claro que o que é ressaltado por Redhead é um sentido de realismo muito menos pretensioso do que aquele que defende os que defendem que nosso arcabouço conceitual é verdadeiro em virtude de alguma sobre-realidade existente independente de nós, como ele mesmo diz, trata-se de um sentido 'mínimo'. O que Redhead está dizendo realmente é que sempre que fazemos teoria, fazemos com a pretensão de afirmarmos uma posição explicativa acerca do mundo, tomando este como existente independente de nós, e que, por isso mesmo, nossa posição pode ser uma posição verdadeira ou falsa – isto se segue de fato do próprio funcionamento de nossa linguagem: temos que pressupor, digamos assim, que o mundo está lá, e nossa teoria está aqui. Mas isso não significa, e não pode significar, como já notamos, que aquilo mesmo que nos permite fazer isso, que permite que nossa teoria possa dizer do mundo verdades ou falsidades, possa ser tomado como uma realidade existente independente de nós, porque, neste caso, é o próprio Realismo que é levado à auto-referência. Toda correspondência exige critério independente de correção, mas não podemos sair de nosso arcabouço conceitual para avaliar sua correspondência última, digamos assim, ao real, desde que podemos apenas avaliar o que quer que seja com base nele. Estabelecemos critérios de correção, mas não temos critérios para nossos próprios critérios (e o problema é que sempre tentamos fazer isso caindo em problemas por auto-referência), aquilo que nos permite avaliar o que quer seja, que é o nosso próprio arcabouço conceitual, como aqui denominamos, através do qual a realidade se torna significativa para nós, não pode ser avaliado externamente, também por correspondência, porque isso significaria que teríamos uma teoria que serviria de critério para si mesma (para sua própria correspondência e verdade), sendo verdadeira se e somente se verdadeira, o que não pode ser o caso, até porque seria uma contradição. Em suma, o argumento de Redhead procede, mas ele não tem a menor noção do que está dizendo, senão não o tomaria como uma defesa do realismo, seu argumento não serve para mostrar o que ele pretende, isto é, não serve para provar a realidade do realismo, enquanto posição filosófica baseada na existência de uma "sobre-realidade", de universais, independente de nós. De fato, sempre pretendemos dizer algo que corresponda ao mundo com nossas teorias, mas o modo mesmo como fazemos isso, ou o *através do que* fazemos isso e julgamos nossas teorias, não pode, por princípio, ser determinado, ele mesmo, por correspondência. Afinal, se a teoria deve corresponder ao mundo, isso significa que deve haver o mundo e a teoria separadamente, de tal modo que não podemos pretender que uma teoria enlace a si mesma e ao real que corresponde, então, ou há um regresso ao infinito de teorias, ou há algum ponto em nossas sistematizações que não se estabelece por correspondência, desde que o critério da correspondência não pode se estabelecer por correspondência. Que nossas explicações e organizações conceituais tentam dar conta de nossa experiência do real, correspondendo em algum sentido a este, é irrefutável, mas isso ninguém negaria, é claro que, se podemos falar de fatos, podemos falar de fatos no mundo, mas isso é fraco demais para provar o realismo enquanto posição teórica, e é por isso que temos que discordar de Redhead e dizer: sim, é um passo grande demais inferir que existem fatos acerca de como as nossas próprias teorias estão relacionadas com o mundo. O que ocorre aqui é uma confusão, tenta-se derivar do fato inelutável de que, se fazemos teoria, queremos dizer algo acerca da realidade, e realmente dizemos, a veracidade da explicação filosófica realista deste fato – que conseguimos fazer isso por conta da existência de uma sobre-realidade, que garante a relação de nossas teorias com o mundo.

Para o propósito do conhecimento científico sempre recorremos à experiência observacional para determinar o que podemos dizer da realidade, mas se quisermos saber o que é a realidade, independente do uso dos esquemas conceituais, por apelo aos dados empíricos e/ou guiados por esquemas conceituais preferidos, formulamos uma demanda incoerente. O cientista precisa tomar a gramática como certa para investigar o mundo através dela, e o problema é quando certos "dados", ou certos pontos de nossas teorias, parecem desafiar a gramática: a colocam em questão, ou surgem como uma demanda de justificativas para esta – então, minimamente, não podemos continuar tratando-os da mesma forma como empíricos.

É dessa perspectiva que se pode ressaltar, como o faz Milton Munitz, o mérito superior de observarmos o uso de termos como 'início' e 'fim', quando aplicados ao próprio universo, não como marcando eventos objetivos na história de uma extensão, infinita, e, portanto, sumamente compreensiva – o que muito acreditam que o universo possa ser –, mas, antes, como marcando um horizonte conceitual, normativo, que funda o uso de certos modelos cosmológicos. Sendo assim, pode-se avançar a seguinte distinção:

Eventos – o início do universo / o fim do universo **– GRAMATICAL**

X

– o início e o fim de um ente no mundo **– EMPÍRICO**

PROBLEMAS NAS FORMULAÇÕES

Vejamos agora alguns problemas nas formulações. A questão: 'como tudo começou ?'[11], tida como uma das principais questões da Cosmologia, demanda paradoxalmente, através do 'como', o fornecimento de razões ou justificativas para "tudo", mas, como razões e justificativas são necessariamente externas, diversas,

[11] Stephen Hawking, por exemplo, afirma: "A cosmologia não pode predizer nada sobre o universo, a menos que teça certas hipóteses sobre as suas condições iniciais. Sem tais hipóteses, tudo o que podemos dizer é que as coisas são como são, porque eram como eram nos estágios iniciais." (2004, p.92)

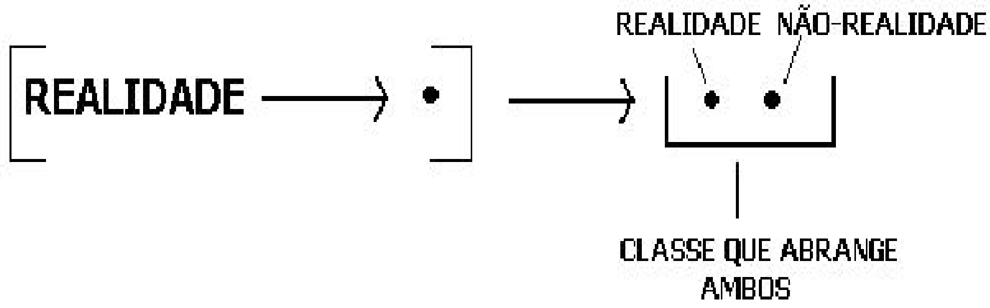
independentes e anteriores ao que arrazoam, a questão demanda por algo externo, anterior e diverso de tudo, e, assim, demanda que tudo não seja tudo. Este não é meramente, como pode parecer, um falso problema, de fato, o problema na formulação aponta aqui para algo de fundamental, parece que há algo no cerne de tal empreendimento que esbarra, do modo como até aqui temos explorado, nos limites de nossa linguagem e experiência – trata-se justamente do problema da determinação do que é "mais fundamental".

Este ponto nos remete a um antigo paradoxo, chamado paradoxo de Anaximandro ou paradoxo da origem, a partir do qual conclui-se que nem tudo pode ter uma origem, mas que algo – supostamente infinito, que sustenta tudo mais e não é sustentado por nada – precisa ter "vindo do nada", desde que incorreríamos em um regresso ao infinito de razões ou princípios se cada coisa devesse sua existência a outra, existente anteriormente a ela. Este paradoxo é chamado paradoxo de Anaximandro por conta do comentário de Aristóteles a este pré-socrático, na sua *Física.* Anaximandro acreditava justamente que o princípio de tudo era o *ilimitado* (*ápeiron*), de onde nasceriam, segundo Simplício, "os céus e os mundos". Aristóteles explica esta posição de Anaximandro, no seu mencionado comentário, apresentando uma necessidade lógica: o que é princípio primeiro / origem primeira, não pode ser ele mesmo delimitado, porque de outro modo já haveria algo anterior:

> *"Pois tudo ou é princípio ou procede de um princípio, mas* ***do ilimitado não há princípio: se houvesse, seria seu limite.*** *E ainda: sendo princípio, deve também ser não-engendrado e o indestrutível, porque o que foi gerado necessariamente tem fim e há um término para toda destruição. Por isso, assim dizemos:* ***não tem princípio, mas parece ser princípio das demais coisas e a todas envolver*** *e a todas governar, como afirmam os que não postulam outras causas além do ilimitado (...) e é isso que é o divino, pois é 'imortal e imperecível', como dizem Anaximandro e a maior parte dos físicos."* (Aristóteles, *Física*, III, 4, 203 b 6, grifo meu)

E, de fato, quando nos deparamos com respostas atuais ao 'como tudo começou ?', temos, justamente, que "tudo" só poderia mesmo ter vindo do "ilimitado" – o "lugar do não-lugar" – ou: o ponto matemático que subitamente começou a se expandir. Supõe-se, como se sabe, por exemplo, que nosso universo esteve "espremido" em uma partícula sem extensão (sem tamanho físico), mas com pressão e densidade infinitas – a chamada “singularidade”. [12]

Consideremos, analogamente, outra formulação, a questão investigada na obra de Munitz: ‘o que é a realidade?’. Como ressalta Munitz, quando usamos questões iniciadas com ‘o que é ...?’, esperamos como resposta a identificação de uma entidade, que seria a referência de uma expressão denotativa. Seguindo este uso, transformamos a expressão ‘realidade’ em um nome próprio ‘Realidade’, e observamos seu uso como análogo ao uso de nomes próprios para objetos individuais, ou melhor, para *Substâncias*. Desta forma, deveríamos *identificar* um ente individual referido pelo nome. Mas, isto implica a existência de outras entidades (atuais ou possíveis) em alguma “sobre-classe”, que abrange tanto a Realidade, quanto os outros indivíduos.



Isso deve ser suficiente para interditar o uso da expressão ‘realidade’ neste sentido *Agostiniano,* digamos assim. Mas, se, por outro lado, consideramos a expressão como desempenhando um papel predicativo, mantendo uma *concepção agostiniana da linguagem*, somos conduzidos à busca da essência da realidade, então nomeada, ou ao tratamento desta como uma classe, também nomeada. Em ambos os casos, isto nos conduzirá a um problema análogo ao anterior. Parece que precisamos encontrar propriedades definidoras do uso predicativo deste termo, explicando o seu significado

[12] “Os teoremas prevêem singularidades em duas situações. Uma é no futuro, no colapso gravitacional das estrelas e de outros corpos massivos. Tais singularidades seriam um fim do tempo, pelo menos para partículas que se movem sobre as geodésicas incompletas. A outra situação na qual as singularidades são previstas é no passado, no início da atual expansão do universo. Isso levou ao abandono das tentativas de alegar que houve uma fase anterior de contração e um salto não-singular para expansão. Em vez disso, quase todos acreditam, hoje, que o universo, e o próprio tempo, tiveram um começo no big bang.” (Hawking, 2004, p.30)

em sentenças da forma ‘x é real’. Isso pode ser feito pela investigação e descrição das características envolvidas *no uso* deste predicado. Mas, quando fazemos isso, não encontramos nada que nos ajude na delimitação do significado de nossa formulação inicial. Usamos, ordinariamente, *‘x é real’* em dois sentidos:

1) para dizer que x é genuíno, por oposição ao que é falsificado.
2) para dizer x realmente existe, por oposição ao que é fictício.

O uso (2) é mais comum, e também parece mais interessante para a nossa presente investigação. Mas, não ganhamos muito para o sentido de nossa questão neste caso. O que é real, neste sentido, varia contextualmente, e não tem um aspecto metafísico – o metafísico deveria abarcar inclusive o que não existe atualmente, mas ‘pode existir’, é fictício. E o problema, já sabemos, é delimitar um *ser real* “sumamente abrangente”, que não se opõe a nada porque exclui o impossível. Esta questão perde seu significado na medida em que não pode ser sequer formulada, quanto mais respondida. Diante disso, só nos restam duas “atitudes” legítimas diante da questão ‘o que é a realidade?’:

Saída mística	Não podemos apontar para “A Realidade” por nenhuma ostensão, nem descrevê-la coerentemente. Desta forma, esta “Realidade única” precisa ser apreendida diretamente/ imediatamente, em silêncio, em uma espécie de *sartori* místico.	Aqui, no máximo, poderíamos ter uma delimitação negativa da Realidade – ‘a realidade não é isso e também não é aquilo’, mas não podemos dizer o que ela é.	Pode ser identificada no 1° Wittgenstein (mas este não considera legítima a mencionada delimitação negativa, só o ‘ser mostrado’)

Saída “pragmática”	Ao invés de usarmos o termo ‘realidade’ em um sentido geral, fortemente metafísico, podemos isolar usos contextuais específicos do termo e aplicá-lo diretamente no estabelecimento de partes cruciais dos princípios de nossa ‘visão de mundo’ – marcando nosso horizonte normativo	Podemos ter uma delimitação contextual da realidade.	Pode ser identificada no 2° Wittgenstein

Então, ‘o universo existe’ ? Dizer que ‘não’ atesta, verdadeiramente, insanidade, mas não porque *sabemos* de uma verdade inabalável, mas porque temos isto como uma *certeza***.** E aqui convém esquematizarmos a seguinte distinção de Wittgenstein:

SABER	CERTEZA
Posso dar razões, posso justificar como sei.	Não posso justificar como

‘O universo existe’ é uma certeza inabalável não por ser factualmente verdadeira, mas por ser uma *regra lingüística* sobre o uso de termos.

O UNIVERSO EXISTE?

- **DEFINIÇÃO:** EXISTIR PERTENCE À GRAMÁTICA DO USO DE 'UNIVERSO'
- **OU ENUCIADO DE IDENTIDADE :** O QUE 'EXISTE' É, PRECISAMENTE, O QUE FAZ PARTE DO UNIVERSO

EM TODO CASO, TRATAM-SE DE REGRAS, RECOMENDAÇÕES SOBRE O USO DAS EXPRESSÕES

O universo existe, mas isto não é uma conclusão a que chegamos em nossas observações, o universo não poderia não existir, não poderíamos constatar o contrário, isto não nos está disponível – de outro modo, não haveriam sequer observações.

MODELOS COSMOLÓGICOS

Sabemos que na Cosmologia moderna o termo 'universo' é usado em conexão com modelos cosmológicos. E é sempre necessário, portanto, distinguirmos uma regra gramatical que explica o significado/uso do termo 'universo', da verdade ou falsidade factual de uma teoria astronômica na qual este termo pode ser empregado.

Quando o cosmólogo fala da 'existência do universo' parece pressupor:

- que a expressão 'o universo' pode ser usada em um enunciado sujeito-predicado como termo 'sujeito', substituindo algo extralingüístico .
- que, como referente do termo sujeito, o universo possui propriedades inerentes
- que entre estas propriedades está a existência

Mas estas são pressuposições, como já notamos, filosoficamente pesadas, principalmente quando atribuídas ao "universo como um todo". Tomemos, exemplarmente, a afirmação inicial do cosmólogo Dennis Sciama, em seu artigo *O universo como um todo* :

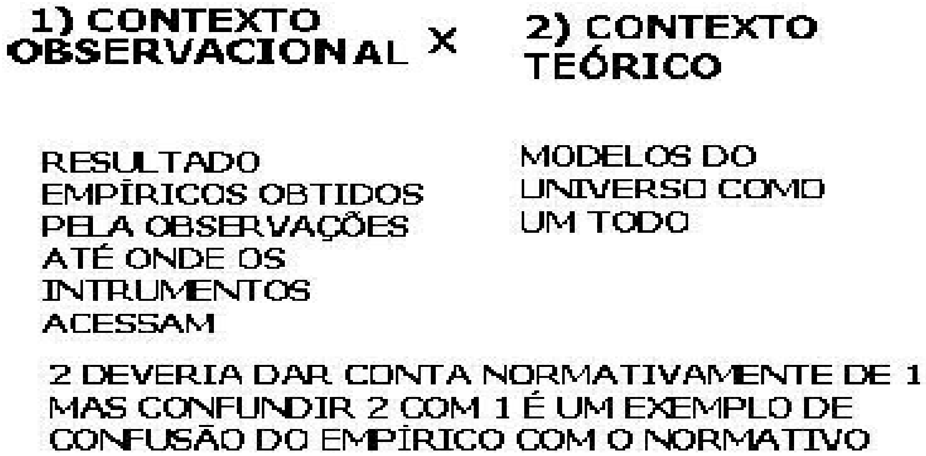
> *"A existência do universo é claramente a sua característica mais importante, mas me refiro aqui à idéia mais forte de que é significativo falar do universo como um todo como um conceito simples e bem definido. Esta idéia é uma das mais importantes, talvez a mais importante, descoberta científica do século vinte."* (Sciama, 1973, p.17)

Além das pressuposições acima listadas, Sciama também deixa como questionável:

i) o que entende por 'universo como um todo'?

ii) como a boa definição de um conceito pode ser exatamente uma descoberta científica?

O que Sciama parece estar desprezando é a distinção entre observacional e teórico. O termo 'universo', na Cosmologia, é usado nesses dois contextos.



Dizer que (i) o universo observacional existe é diferente de dizer que (ii) o universo como um todo existe. Para (i), temos critérios estabelecidos e aceitos, para (ii), não temos. Claro, não há o puro dado observacional (1) independente de qualquer esquema conceitual (2), como já notamos, mas este último é que nos permite avaliar os dados observados. Os limites de nossas observações do universo (1) são de duas naturezas:

- Contingentes – dizem respeito ao nosso aparato técnico
- Necessárias – dizem respeito aos limites impostos pelas leis da física aceitas acerca de nosso universo e de seu desenvolvimento evolutivo

Nos reportamos ao universo observável fazendo uso, basicamente, de :

i) descrições de percepções, observações e medições

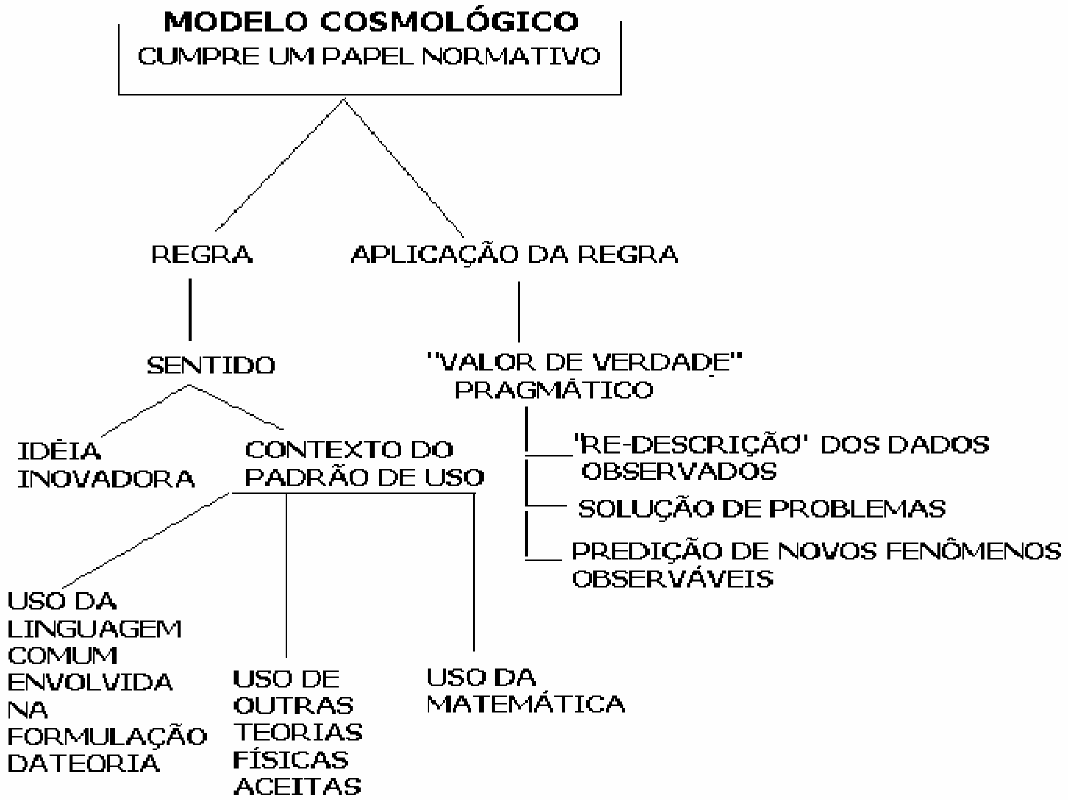
ii) definições ostensivas e regras de nossa linguagem corrente

iii) regras lógicas de inferência e de cálculo

iv) princípios associados ao modelo cosmológico ao qual aderimos e às teorias físicas aceitas

O que é avaliado em seu valor de verdade é, primariamente i, embora iv também possa ser revisto, levando-se em conta o conteúdo de i ao longo do tempo.

O que está envolvido na afirmação da existência do universo observável, do ponto da vista da Filosofia da Linguagem, em contraposição a afirmação da existência do 'universo como um todo' é novamente a distinção entre o âmbito empírico, que pode ser verdadeiro ou falso, e o âmbito normativo, que diz respeito à semântica. Em suma, o conteúdo de nosso 'universo observável' pode ser dito factual, ao contrário do que denominamos 'universo como um todo'. Em todo caso, o que constatamos também, com nossas análises, é que não existe uma referência simples para 'universo observável', da qual podemos dizer simplesmente que existe. Se nosso critério para existir é ser observado, então, claro, o que é observado, existe. Mas, dessa forma, o que é isso que é observado, e o que significa ser observado já não podem estar questão. O que significa falar, então, de nosso universo como um todo, enquanto um sistema inclusivo no qual o universo observável está situado? Trata-se de se referir ao modelo cosmológico utilizado. E, nesse caso, parece problemático pressupor simplesmente uma entidade ou estrutura existente independente. O que podemos estabelecer é o seguinte esquema:



E quanto à descrição do universo como um todo, enquanto uma entidade ou estrutura objetivamente existente à qual caberia investigar? Ora, nesse caso, o modelo deveria ser uma regra "sobre-gramatical", que se aplicaria ao universo como um todo. Mas, 'o universo como um todo' descreve algo cuja existência nos está assegurada? Se sim, como? Por princípio, tal existência não pode ser assegurada pela experiência direta. Seria, então, tal existência assegurada por inferência, a partir de princípios aceitos? Como poderíamos identificar esta entidade como "um todo"? Tudo que temos é o modelo, que terá, então, que avaliar, circularmente, a si mesmo.

Pode-se dizer que podemos ter uma concepção satisfatória do universo como um todo, usando o conhecimento obtido por observação. Mas, o observável seria uma instância da generalidade, "o todo"? Então, este o pressupõe para ser inteligível. Estatisticamente, faz sentido tomar uma amostra para expressar o todo, mas, no caso cosmológico, precisamos pressupor o todo para tanto. Não podemos simplesmente tomar a amostra observável como padrão identificador do todo, como garantia de sua existência independente, desde que esta deveria ser pressuposta.

SINGULARIDADES

Tomemos exemplarmente a noção de 'singularidade'. O que significa, na Física contemporânea, uma 'singularidade'? Garlick (2002) afirma:

> "*Talvez isso evoque a imagem de um corpúsculo tórrido e compacto, que flutuava num vácuo cósmico, esperando para explodir. Mas não havia vácuo. As características fundamentais do Universo – espaço, tempo e matéria – estavam confinadas dentro da singularidade. Não poderia haver, portanto, um "lado de fora". Nem é possível afirmar que a semente cósmica estourou para produzir o Big Bang, já que não existia espaço dimensional no qual ele pudesse explodir. Da mesma forma, a noção de tempo anterior ao Big Bang desafia as fronteiras da lógica. Afinal, ele criou o próprio tempo. Tudo o que sabemos é que havia uma semente cósmica que subitamente começou a se expandir e se transformou na bola de fogo da criação.*" (Garlick, 2002, p.21)

Com um ponto temos que concordar aqui: estamos desafiando as fronteiras da lógica, mas, justamente por isso, não podemos concordar que de fato sabemos que "havia uma semente cósmica que subitamente começou a se expandir e se transformou na bola de fogo da criação", desde que certamente não podemos determinar o que significam nesta frase os termos: 'havia' – cujo sentido supõe existência e tempo, que não podemos ter no caso –; 'semente'– cujo sentido supõe uma determinação inicial e um processo de geração, que também não podemos ter no caso –; 'começou'– cujo sentido supõe, novamente, tempo –; 'expandir'– cujo sentido supõe algo em relação ao qual a expansão se processa – ; e, claro, 'bola de fogo da criação' – que nem sabemos ao certo o que o sentido supõe. O que devemos dizer, então, mais corretamente, é que, nesse caso, não sabemos o que sabemos.

Senão, vejamos: o que é algo que não tem “lado de fora”? Certamente não se opõe a nada, não exclui nada, não tem delimitação – é algo conceitualmente próximo ao ‘ilimitado’, o *ápeiron*, de Anaximandro –, e, portanto, não parece poder ser o que quer que seja, nem tão pouco ter sentido, desde que não é determinado (ou “regrado”). Este não é um problema pequeno, contornável, para a noção de *singularidade*, como se poderia supor. Basta que tentemos pensar em algo que não tenha lado de fora, para notarmos que este algo não pode ter limites próprios e, portanto, mesmo, identidade – se tiver limites próprios, já há um fora – e, sendo assim, nossa noção de singularidade é, de fato, impensável, ela coloca em cheque a própria noção fundamental de identidade, e também de diferença, desde que não se identifica na medida mesma em que não se diferencia de nada.

De fato, a noção de singularidade rompe com a noção de uno-multiplicidade, ou de diversidade relacionada, que constitui o pano de fundo fundamental, e não ultrapassável, através do qual experienciamos e significamos a realidade – não podemos ultrapassar o limite da uno-multiplicidade que constitui nosso mundo e arcabouço conceitual, e, portanto, não podemos pensar a singularidade. Vemos, assim, que a analogia, a imagem de um corpúsculo compacto flutuando no vácuo, que imediatamente associamos à singularidade, e usamos para compreendê-la, não é de modo algum dispensável, mas é um artifício para conferir-lhe uno-multiplicidade e torná-la, assim, compreensível. De outro modo, se abrimos mão desse artifício, não ficamos com a noção correta de singularidade, como se supõe, ficamos absolutamente sem nada.

Fazemos uma analogia da singularidade com um ponto no vácuo, de onde “sairia” todo o universo. Mas, então dizemos que não pode ser bem isso, porque não se trata de um ponto, já que a singularidade não tem extensão, e o próprio espaço sai dela. Então, a analogia é interditada. Mas era a analogia que conferia sentido à noção, e, quando esta é interditada, não nos resta mais nada. Não basta enunciar uma contradição: ‘*ponto inextenso* de *onde começa*[13] o espaço-tempo’, e, em seguida, corrigi-la: ‘mas não é bem um ponto e não está em lugar algum’. É preciso saber o que isso significa, porque, dito

[13] É interessante notar que a própria noção de ‘onde’ supõe o espaço, e a de ‘começo’ supõe o tempo.

assim, nada é compreendido, há apenas uma analogia indevida – exatamente como no caso do *número infinito* –, que ultrapassa os limites de nossa compreensão.

O ponto é: usamos conceitos que são conceitos empíricos, que recebem seu sentido de nossa experiência ordinária, e, então, os transferimos para um ponto que não pode mais, por princípio, ser empírico, desde que deveria ser anterior e determinar tudo que pode ser empírico, um âmbito que deveria ser, no sentido de Wittgenstein, gramatical, e, então, não sabemos mais do que estamos falando. Pulamos de um contexto empírico para um contexto normativo fazendo analogias indevidas.

De fato, o que somos obrigados a concluir por mera análise conceitual é que: 1) ou a singularidade não é "início de tudo", porque é algo determinado e, portanto, já estava em um espaço-tempo de segunda ordem, não sendo nosso universo, de fato, 'Tudo' , e gerando-se um *regresso ao infinito*, desde que tal espaço-tempo de segunda ordem também deverá ter tido um início, de modo que haverá um espaço-tempo de terceira ordem, e *ad infinitum*....; 2) ou a singularidade precisa ser entendida como causa e princípio de si mesma, sendo indeterminada, não estando em lugar algum ou "estando em si mesma", o que seria o mesmo, e sendo assim uma "entidade *circular*", ou melhor, uma "não-entidade", já que "supõe-se". Dessa forma, portanto, no "início do universo" encontramos as mesmas aporias que em nossas cadeias de razões: ou bem regresso ao infinito ou bem circularidade.

A singularidade parece expressar o limite de nosso arcabouço conceitual. Richard Morris afirma, em seu livro "uma breve história do infinito":

> *"Os matemáticos encontram singularidades o tempo todo. (...) Mas ninguém fica particularmente perturbado com essas coisas. Aqui só está em jogo uma abstração matemática. Por outro lado, quando uma teoria física prevê quantidades infinitas, as coisas são bem diferentes. Em particular, a previsão de que existem singularidades no interior dos buracos negros pode ser interpretada apenas de duas maneiras. Ou a singularidade é um lugar em que e espaço e o tempo deixam de existir ou* ***é um lugar em que a teoria que prevê sua existência sucumbe****.*" (1997, p.164-165, grifo meu)

E com isso também se coaduna Barrow ao afirmar:

> *"Se invertermos a expansão do universo e o acompanharmos de volta no tempo, parece que vamos encontrar um começo em que* ***tudo colidia com tudo****; toda a massa do universo está comprimida num estado de densidade infinita (...). Chegamos ao outro extremo do espaço-tempo – um fim abrupto –* ***que apenas segundo a nossa própria orientação*** *chamamos de 'começo'*". (1995, p.42, grifo meu.)

Como vimos no caso do paradoxo de Zenão, medimos o espaço, o quantificamos, e esperamos que ele então tenha ou corresponda às propriedades dos números, e possa ser, assim, dividido ao infinito, estando já lá a infinidade atual dada. Mas não há nenhum espaço infinito lá, trata-se de uma transferência da nossa linguagem para a realidade. O que acontece na Cosmologia parece ser muitas vezes o mesmo: tratamos o universo matematicamente, e então esperamos que ele tenha as propriedades e características previstas em nossa linguagem matemática, mas esquecemos que esta é uma questão de nossa linguagem.

A existência de um *ponto limite* é uma questão da maneira como a linguagem funciona – do que a determina e está fora dela – . Tratar isso como uma descoberta da ciência significa confundir o que diz respeito à linguagem com o que diz respeito ao mundo, o que acaba levando sempre às teses Metafísicas:

> "Se o universo começou numa singularidade, de onde surgiu a matéria, com densidade e temperatura infinitas? Teremos que enfrentar inúmeros problemas se quisermos seguir em frente com as cosmologia. "Que" determina o tipo de universo que emerge? Se espaço e tempo não existem antes desse início singular, o que dizer das leis da gravitação ou da lógica e da matemática? Elas existiam "antes" da singularidade? Se assim for, e parece que temos que admitir isto se aplicamos a matemática e a lógica à própria singularidade, temos então que reconhecer uma racionalidade maior que o universo material." (Barrow, 1995, p.48)

Dessa forma, chegamos a uma "racionalidade de segunda ordem" – Deus – assumidamente *causa suis*, única forma de se manter que a linguagem continue se aplicando ao que, por definição, está fora do universo, isto é, que a singularidade possa, ainda assim, ser, ela mesma, determinada externamente. Se ainda há uma noção de identidade, uma uno-multiplicidade, aplicada à própria singularidade, isso só pode significar que há uma "sobre-razão" fora do mundo, fundamento de todo arcabouço conceitual, mas que, de qualquer forma, para evitar o regresso ao infinito, deve ser definido como capaz de fundar/gerar a si mesmo, que é aliás a definição clássica de Deus. Em todo caso, evidentemente, a questão que se coloca para o limite de nosso arcabouço conceitual, desde que se aplica à singularidade, aplica-se também a Deus.[14]

---

[14] E aqui não podemos deixar de citar: "Se você diz que podem existir criaturas, outras que nós, que poderiam representar o infinito [Deus, por exemplo], então a reposta própria é: você pensa que nós poderíamos representar tais criaturas? E aqui se torna manifesto que tal suposição não tem lugar. A diferença entre o finito e o infinito é uma diferença lógica. Não tem nada haver com a natureza empírica de nossa consciência. Não podemos deixar nosso mundo lógico para considerá-lo de fora." (Wittgenstein, WVC, VII, A, p.226)

CONCLUSÃO

Na medida em que nossas teorias físicas inserem-se em nossas práticas e dão conta, pragmaticamente, de fornecer uma explicação para os fenômenos, elas são inelutavelmente válidas. O grande problema, de acordo com um ponto de vista *wittgensteiniano*, é achar que esta razoabilidade resolve as inconsistências conceituais. A seguinte, interessante, e longa, citação, relativa ao trabalho do físico-matemático Heaviside, expressa bem este ponto de vista aqui mantido:

> *"Oliver Heaviside, inglês, era físico, e durante algum tempo tinha sido empregado de uma companhia de telegrafia. Seu cálculo simbólico é, portanto, antes de tudo um instrumento de eletricista e não uma teoria matemática. Ele é designado ora como "simbólico", ora como "operacional". A primeira qualificação refere-se seguramente ao sentido da palavra simbólico definido pelo dicionário Robert como "sendo apenas o signo de outra coisa". Ele pode, com efeito, ser apresentado como um eficaz jogo de escritura, mas, cujos símbolos não devem ser tomados no primeiro grau com remetendo aos objetos legítimos de uma teoria matemática. O segundo adjetivo, tomado no sentido anglo-saxão, que o próprio Heaviside usa, acentua o fato de que o cálculo consiste em processos operatórios sobre símbolos destinados a resolver efetivamente os problemas de circuito que o eletricista formula. O cálculo de Heaviside deve ser tomado nessa dupla acepção. (...) O que importa para ele na aplicação das matemáticas à física é que ela leve de maneira cômoda e segura a resultados fisicamente corretos. (...) e, polemizando com os matemáticos puristas de Cambridge, ele sustenta que 'tratando-se de problemas físicos não devia haver em primeiro lugar nenhuma pretensão a um formalismo rigoroso', ou ainda: 'Nós trabalhamos por instinto, não segundo regras rigorosas'. A matemática, diz ele, é 'tão simples" que jamais se deveria encontrar nela nada ininteligível… Entretanto, encontramos, e em direções variadas (números negativos, manipulação de séries divergentes…). Mas, quando essas coisas aparecem na matemática do físico, este deve examiná-las e tirar delas o melhor partido possível', ao invés de procurar a inteligibilidade rigorosa a todo custo. A falta de rigor não deveria, portanto, ser um obstáculo ao uso das matemáticas em física. (...) são introduzidas [pelo cálculo de Heaviside] entidades funcionais, ou quase funcionais, que não podem ser definidas sem contradição, e cuja derivação e integração, efetuadas por Heaviside, são classicamente desprovidas de sentido. Essas deliberadas violações, não apenas do rigor, mas, até da coerência matemática, não impedem, porém, o cálculo de produzir resultados com uma significação física. (...) As manipulações algébricas de Heaviside acham-se assim justificadas no seu princípio geral , sem que, todavia, os objetos aberrantes (...) introduzidos com sucesso para por em equação as condições efetivas de formação das correntes nos circuitos encontrem um estatuto racional no seio das matemáticas clássicas. (...) Mas, o cálculo operacional, desde que seja permitido ignorar deliberadamente os aspectos matematicamente incertos que ele comporta, não deixa de ser eficaz e seguro. De certa maneira, seria até possível dizer que essa atividade que se desenvolve no interior do irracional constitui paradoxalmente uma racionalidade técnica. Com efeito, a atitude de Heaviside se caracteriza, de um lado, por uma procura do sucesso da aplicação do cálculo; de outro, por certo discernimento das exigências de rigor que perdem ou enfraquecem seu sentido nas aplicações procuradas. Não se pode negar que tal adaptação dos processos às condições efetivas do pensamento objetivo merece que a qualifiquemos de racional."* (Granger, 2002, pp. 113-120)

É importante lembrar que existem noções "irracionais" que retiram sua razoabilidade da inserção que adquirem em nossas práticas, mas não podemos, então, continuar tratando-as pelos critérios que as tornam irracionais, mais especificamente: não podemos continuar dizendo que elas correspondem a uma suposta realidade, confundindo-se, assim, o que pertence à linguagem com o que pertence ao mundo, e conferindo-se um peso metafísico às teorias.

Sendo assim, o fato de não podermos considerar o universo como um todo, extensionalmente, não implica que não possamos continuar a usar a noção de 'verdade' em conexão com nossos modelos cosmológicos, convém apenas redefinir em que tal verdade consistiria, tal como esboçamos no esquema acima apresentado.

Ficamos, então, ainda, com duas propostas: 1) podemos abandonar o uso da noção de "universo como um todo" na descrição de um modelo cosmológico; 2) ou mantê-la, embora não mais como designando uma entidade existente. Podemos dizer 'o universo como um todo existe', desde que redefinamos, claramente, o que significa, em um âmbito normativo, 'universo como um todo' e 'existe'.

Não podemos mostrar por inspeção observacional o que é o universo como um todo, e, de fato, não podemos dizer que o universo existe no mesmo sentido no qual, usando uma teoria, podemos descobrir observacionalmente um planeta ou outro objeto. Os critérios de "re-descrição" de dados, solução de problemas e predição de fenômenos não nos fornecem a verdade da teoria por comparação com os fatos. Nossa gramática é autônoma, não se acomoda a fatos preexistentes, desde que dizer o que os fatos são pressupõe o uso de alguma gramática, estes fatos não podem ser, portanto, garantia de uma estrutura inerente da realidade, mas apenas da 'razoabilidade' da teoria em questão.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARISTÓTELES. 'Physics'. Trad. R. P. Hardie e R. K. Gaye. In: HUTCHINS, R. (ed.). *The great books of the western world*. Chicago: University of Chicago Press, 1952, v.8, pp.259-355.

BARROW, J.D. *A origem do Universo*. Trad.: Talita Rodrigues. Ciência Atual, 1995.

BOYER, C. B. *História da Matemática*. Tradução: Elza F. Gomide. São Paulo: Ed da Universidade de São Paulo, 1974.

CANTOR, G. *Contribuitions to the founding of the theroy of transfinite number*. Trad.: Philip Jourdain. New York: Dover Publications, 1915.

DEDEKIND, R. Essays on Theory of numbers. New York: Dover Publications, 1963.

GARLICK, M. *O universo em expansão*.Trad.: Vera P. de Assis. 2002.

GRANGER, G. G. *O irracional*. Trad.: Álvaro Lorencini. São Paulo: Ed. UNESP, 2002.

HAWKING, S.; PENROSE, R. *A Natureza do Espaço e do Tempo*. Tradução Alberto Luiz Rocha Barros. Campinas: Papirus, 2004.

HORST, R. (2000) *Fundamentos da física: mecânica clássica* (versão para E-Book. E-BooksBrasil.com). Disponível na internet: http://www.ebookcult.com.br/acervo/livro.php?L=134&cat=SCI055000. Acessado em: 10-08-2005.

HUME, D. *Investigação acerca do entendimento humano*. Trad.: Anoar Aiex. São Paulo: Editora Nova Cultural, 1989. (Os Pensadores)

KRIPKE, S. A. *Wittgenstein on rules and private language.* Cambridge: Havard University Press, 1982.

LEIBNIZ, G.W. *Novos Ensaios Sobre o Entendimento Humano*. Trad.: Luiz João Baraúna. São Paulo: Nova Cultural,1988. (Os Pensadores, Vol. I)

MORRIS, R. *Uma Breve História do Infinito* – Dos paradoxos de Zenão ao universo quântico. Tradução: Luiza Borges. Rio de Janeiro: Zahar, 1997.

MUNITZ, M.K. *Cosmic Understanding – Philosophy and Science of the Universe*. Princeton University Press, 1986.

_____________ *The question of Reality*. Princeton University Press, 1990.

NETTO, C. D. *História do cálculo infinitesimal*. São Paulo: Companhia Editora Nacional, 1971.

PLATÃO. *Parmênides*. Tradução: Maura Iglésias e Fernando Rodrigues. Rio de Janeiro: Editora PUC-RJ; São Paulo: Edições Loyola, 2003.

READHEAD, M. *Da Física à Metafísica*. Tradução: Valter Alnis Bezerra. Campinas: Papirus, 1997.

RUSSELL, B. "The problem of infinity considered historically". *In*: *Zeno's paradoxes*. Edited by Wesley Salmon. Indianapolis: Hackett, 2001, pp.45-58.

___________. “In some difficulties of continuous quantity” In: *The Collected Papers of Bertrand Russell*, vol. 02. Ed. Nicholas Griffin and Albert C. Lewis. London: Unwin Hyman, 1990.

____________ *The Principles of Mathematics* (1903). Norton & Company, 1996.

___________ *The Collected Papers of Bertrand Russell*, vol. 03. Ed. Gregory H. Moore.. London: Routledge, 1994.

___________ *A Filosofia de Leibniz*. São Paulo: Companhia Editora Nacional, 1968.

___________ *Introdução à Filosofia da Matemática*. Tradução: Giasone Rebuá. Rio de Janeiro: Zahar, 1963.

SCIAMA, D. “The Universe as a Whole”. In: *The Physicist's Conception of Nature*, Dordrecht-Holland: Reidel, 1973, pp.17-33.

SOUZA, J.C. (org.) Os pré-socráticos: fragmentos, doxografia e comentários. Trad.: José Cavalcante Souza e Anna Lia Amaral de Almeida Prado. – 4°ed. – São Paulo: Nova Cultural, 1989. (Os Pensadores)

VOLTAIRE. *Cartas Inglesas*. Tradução: Marilena Chauí. São Paulo: Editora Nova Cultural, 1988. (Os Pensadores, Vol. II)

WRIGLEY, M. “Wittgenstein, Ramsey and the infinite”. Em: *The british tradition in analytical philosophy*. Editado por Jaakko Hintikka, Vienna, 1995, pp.1-7.

WITTGENSTEIN, L. *Tractatus logico-philosophicus*. (*TLP*) Tradução, apresentação, e estudo introdutório: Luiz Henrique Lopes dos Santos. Introdução: Bertrand Russel. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 1993.

_______________ *Notebooks 1914-1916*. Chicago: University Press, 1979.

__________________ *Investigações filosóficas*. (*IF*) Tradução: José Carlos Bruni. São Paulo: Nova Cultural, 1989. (Os Pensadores).

_________________ *Ludwig Wittgenstein and the Vienna Circle: conversations recordations by Friedrich Waismann*. (*WVC*) Oxford: Blackwell, 1979.

_________________ *Remarks on Foundations of Mathematics.* (*RFM*) Edited by G.H.von Wright, R. Rhees and G. E. M. Anscombe. Translated by G. E. M. Anscombe. Oxford: Blackwell, 1967.

_______________ *Gramática Filosófica.* (*GF*) Organização R. Rhees. Tradução inglesa: A. Kenny. Tradução: Luiz Carlos Borges. São Paulo: Edições Loyola, 2003.

________________ Philosophical Remarks. (*PR*) Edited by Rush Rhees and translated by Raymond Hargreaves and Roger White. Oxford: Basil Blackwell, 1975.

________________ *The blue and the brow books* (1933-1935). (*BB*) Oxford: Blackwell, 1958.

_________________ *Da Certeza*. (*DC*) Trad.: Maria Elisa Costa. Lisboa: Edições 70, s/data.

_________________ *Zettel* (Fichas). (*Z*) Lisboa: Edições 70, 1989.