

A MECÂNICA QUÂNTICA REQUER NOVAS FORMAS DE VERDADE¹ ?

Para uma epistemologia formal

Michel Bitbol

Publicado em: M. Mugur-Schächter & A. Van der Merwe (eds.), *Mecânica quântica, matemática, cognição e ação*, Kluwer, 2002, pp. 21-35

INTRODUÇÃO

O que torna possível o fundo intelectual contra o qual é definido nosso conhecimento da ordem da natureza? "Há", disse Kant, "soluções e respostas são interrompidas; porque devemos sempre voltar para (esse fundo) para todas as respostas e todos os pensamentos de objetos".²

Pelo menos esse cenário de limites, típico da filosofia transcendental, aponta para o que uma epistemologia formal não pode *ser*. Não pode ser o formalismo de uma teoria padrão do conhecimento que tomaria a relação sujeito-objeto como um objeto natural de segunda ordem, e então deixaria inquestionado o aterramento de pressupostos normativos das quais toda a ciência, incluindo a própria epistemologia, depende. Além disso, uma epistemologia formal não pode estar em conformidade com a definição "de uma ambição cleary muito tola" que H. Putnam retrata como "[...] uma teoria soberba do normativo apreendida em seus próprios termos"³; uma espécie de redoubling do reino das normas de pensamento, pela qual a teoria tentaria se explicar na objetificação do sistema de seus próprios princípios, sem poder, exceto por uma regressão infinita, questionar-se em troca do uso desses mesmos princípios. É claro que essas observações não negam as tentativas atuais de naturalizar o epistemológico qualquer interesse. Visam apenas apontar que a naturalização da epistemologia só pode ser um *processo sem conclusão previsível*; e que no final provisório de cada etapa deste processo há um conjunto de normas formais não explícitas de investigação que

¹ Este artigo foi inicialmente publicado sob o título "EPISTEMOLOGIA FORMAL, LÓGICA, E GRAMÁTICA". Eu agradeço. Mugur-Schächter por seu notável seminário sobre Epistemologia Formal realizado em Paris entre 1994 e 1998. Este foi o lugar onde essa reflexão foi apresentada e discutida pela primeira vez.

² I. KANT, *Prolegomena zu einer jeden künftigen Metaphysik, die als Wissenschaft wird auftreten können*, 1783, §36, Uma tradução padrão em inglês pode ser encontrada em: I. Kant *Prolegomena para qualquer metafísica futura* que será capaz de apresentar-se como ciência, Manchester University press, 1971. Como J. Petitot apontou, Kant no entanto modificou este ponto de vista transcendental muito rigoroso em seu *Opus Postumum*. J. Petitot, *La philosophie transcendante et le problème de l'objectivité*, Osiris, 1991

³ H. PUTNAM, *Íons Définit (Pourquoi ne peut-on pas 'naturaliser' la raison)*, Éditions de l'Eclat, 1992, p. 41

podemos deixar de chamar o "fundo pragmático-transcendental" do estado atual da pesquisa.

Não é de nenhuma vantagem aparente, seja lançar epistemologia formal no papel de uma variante matemática ou lógica da epistemologia no sentido modesto *traditionally* pretendido na França: a de uma multiplicidade de análises críticas das premissas e resultados de ciências particulares. Porque na epistemologia, como nas ciências, a formalização consiste na abstração de conteúdos particulares de compreensão em ordem para alcançar regras universais. Uma epistemologia formal deve, portanto, ser de valor para *qualquer* ciência, mesmo que seja especialmente rentável (como veremos a seguir) ao elaborar sobre o conhecimento adquirido por certas ciências metodologicamente avançadas.

Tendo descartado algumas definições provisórias de epistemologia formal, resta dar-lhe uma caracterização positiva plausível. Para isso, será utilizada uma estratégia comparativa e não diretamente construtiva. Um paralelo será estabelecido com o caso da lógica; os notáveis isomorfismos entre a lógica e o que esperaríamos de uma epistemologia formal serão sublinhados; em seguida, ao final da discussão, a consideração de algumas grandes diferenças entre as duas disciplinas permitirá a formulação do projeto específico de epistemologia formal. Assim, parece que a epistemologia formal pode ser entendida como uma generalização da lógica; uma generalização de alcance considerável, pois consiste principalmente em reconhecer a expansão da forma das ciências além do domínio fechado delimitado pelos *Logos*, tomado em seu sentido estreito de explicar por meio de discurso que consiste *em* julgamentos *predicativos*.

LÓGICA E EPISTEMOLOGIA FORMAL

Vamos partir do preconceito dualista da teoria do conhecimento; porque é por meio de criticá-lo que chegaremos mais rapidamente ao ponto de equilíbrio neutro onde tanto a lógica quanto a epistemologia formal estão.

O conhecimento, segundo Piaget⁴, consiste em uma certa relação entre um sujeito e um objeto. Manifesta-se por meio de *julgamento* (que consiste em atribuir um predicado a um objeto) ou, mais geralmente, por meio do pensamento moldado pela estrutura do julgamento. Cada ciência pode ser said para alcançar conhecimento, na esfera local de objetividade à qual é atribuída, se ela se expressa através *de* uma certa rede de julgamentos cuja interdependência e coerência cercam a tentação de sistematicamente

J. PIAGET, *introdução*, in: *Logique et connaissance scientifique* (Dir. J. Piaget), Pleiade-Gallimard, 1967,

recorrer a explicações *ad hoc*. Mas, nesse caso, a lógica, que tradicionalmente apresentamos como doutrina geral de julgamento e de relações entre julgamentos, é ao mesmo tempo "doutrina da ciência"; lógica, como Husserl aponta, "[...] tem como objetivo trazer à tona as formas essenciais de conhecimento [...] bem como os pressupostos essenciais com os quais suas formas estão ligadas"⁵. Nisso, pelo menos, o programa de lógica abrange exatamente o programa de uma epistemologia formal.

No quadro dualista adotado provisoriamente, no entanto, a lógica (e a epistemologia formal que a corresponde) assume uma espécie de ambivalência constitutiva. A lógica e a epistemologia formal são o que Husserl chama de disciplinas "duplas" ⁶; disciplinas tendo ao mesmo tempo um lado subjetivo e objetivo. Eles têm um lado subjetivo porque buscam extrair os estados necessários e princípios reguladores de uma "subjetividade racional em geral"⁷. E eles têm um lado objetivo por duas razões. Em primeiro lugar, porque geram formações ideais objetivos, como produto de seu trabalho de abstração e geração dedutiva; e segundo porque, embora se situem abaixo do nível da determinação concreta dos objetos e das classes de objetos das ciências particulares, relacionam-se com a forma de julgamentos, dos quais a função principal é caracterizar *objetos*. Foi este último pensamento que levou Husserl a caracterizar a lógica formal como "doutrina formal *a priori* do objeto"⁸.

As duas orientações da lógica (subjetiva umobjetivo) foram dadas papéis privilegiados, por sua vez, pelos atores da história da filosofia. Mas esse processo só levou um a mostrar a inadequação de cada orientação como resultado paradoxal das tentativas de assegurar-lhe a exclusividade.

Consideremos um primeiro exemplo. No âmbito da filosofia crítica de Kant, a distinção entre as orientações reflexivas e objetivas de uma disciplina não se baseia em um relato externo do objeto-objeto presencial, mas sim em uma análise interna das condições para a possibilidade de experiência. A "proposição fundamental"⁹ da filosofia crítica anuncia efetivamente que "As condições da *possibilidade de experiência* em geral são, ao mesmo tempo, condições da possibilidade de *objetos de experiência*"¹⁰; então não pode haver questão de confronto entre um sujeito pré-constituído e objeto, mas sim uma *co-constituição* de experiência e seus objetos. Sendo permitido, notamos

E. HUSSERL, *Formale und Transzendente Logik*, in: Jahrbuch für Philosophie und phänomenologische Forschung, X, 1929, §5

⁶ *ibid.*, §9.

⁷ *ibid.*, §6.

⁸ *ibid.*, §27.

⁹ M. HEIDEGGER, *Kant und das Problem der Metaphysik*, Klostermann, 1991, §24

¹⁰ I. KANT, *Kritik der reinen Vernunft*, A158, B197. Tradução em inglês em: I. Kant, *Crítica da razão pura*, (nova edição, por V. Politis), Biblioteca de Everyman, 1993.

que a análise interna de Kant lhe dá dois motivos para insistir na orientação *reflexiva* da lógica. Em primeiro lugar, a lógica situa-se inteiramente do lado do aspecto formal do nosso conhecimento, sem qualquer referência ao seu aspecto material e "objetivo"¹¹. Assim, segundo Kant, a lógica de alguma forma situa-se no lado "subjetivo" do conhecimento. Em segundo lugar, a lógica é livre de qualquer ligação com a forma da *intuição sensata*, pela qual "podemos perceber objetos *a priori*"¹²; prossegue sem considerar os objetos percebidos, liga-se apenas ao entendimento, e consiste em anunciar as leis formais necessárias ao *pensamento* de qualquer objeto¹³. Certamente não é subjetivo de acordo com a concepção *psicológica* da subjetividade, pois não se contenta em descrever em termos empíricos o modo intelectual de funcionamento de determinados sujeitos; mas podemos chamá-lo de "reflexivo" na medida em que está ligado aos princípios que ordenam o pensamento do sujeito em geral. A lógica não se relaciona com fatos sujeitos particulares, mas com as normas que suportam sobre a atividade inteligente de qualquer assunto.

Dessa forma, Kant não se opõe apenas à lógica à psicologia, mas também à filosofia transcendental em sua totalidade. Porque se a filosofia transcendental *também* lida, como a lógica, com as condições formais *a priori* de pensamento dos objetos, ela o faz *através de* uma perspectiva muito ampla, a fim de elucidar a conexão entre o conhecimento e a faculdade de saber em geral¹⁴; pelo contrário, a lógica deve se contentar em fornecer um "cânone" de concordância de um *dos* elementos constitutivos da faculdade de conhecer (compreensão) consigo mesma. "Na lógica", escreve Kant, "a questão é única: *como o entendimento se conhece?*".¹⁵

Na evolução do projeto kantiano após Kant, a união da forma com o lado subjetivo do conhecimento, a estratificação do sensível e intelectual e a limitação da lógica a uma tarefa de auto-validação das operações do entendimento, têm sido consideradas como os aspectos mais e mais e menos indispensáveis da conclusão do projeto. Com o ímpeto de Cassirer e dos muitos protagonistas da "virada linguística", as formas integradas de expressão simbólica substituíram as formas hierárquicas do corpo docente de saber no papel das pré-condições da objetividade. Desde então, como G. G. Granger ressalta que a oposição entre lógica e filosofia transcendental não teve *raison d'être*: "a lógica pode [...] parecer ser o aspecto mais elementar e o mais radical do

¹¹ I. KANT, *Introdução à lógica*, (ed. T.K. Abbott) Nova Iorque, 1963, VII

¹² I. KANT, *Prolegomena em qualquer metafísica futura que será capaz de aparecer como ciência*, op. cit. §10

¹³ I. KANT, *Introdução à lógica*, op. cit., eu

¹⁴ I. KANT, *Prolegomena em qualquer metafísica futura que será capaz de aparecer como ciência*, op. cit. §13, III

¹⁵ I. KANT, *Introdução à lógica*, op. cit., eu

transcendental"¹⁶. "A lógica é transcendental"¹⁷, escreve o wittgenstein primitivo, e, na intenção que compartilha com lógica, epistemologia formal também é.

Em oposição a esse processo de abstração e identificação das formas *a priori* kantianas com o simbólico, outra corrente de pensamento tende a colocá-las em relação aos pontos de virada concretos da filogênese e da ontogênese do humum sujeito. Uma reinterpretação psicogenética da hierarquia kantiana dos constituintes da faculdade de saber foi proposta por Piaget, por exemplo. Segundo Piaget, as estruturas subjacentes da questão do pensamento natural a partir da coordenação passo a passo das diversas atividades operacionais do tema no mundo. Mas ao contrário da física, que tira parcialmente suas informações dos objetos manipulados, por meio de fenômenos perceptivos ou experimentais que supostamente abrem o acesso aos objetos, a lógica provém da coordenação exclusiva das *ações* que implicam nesses objetos e os transformam^{em} ¹⁸. Para o duplex kantiano de sensibilidade e compreensão há aqui um duplex de receptividade sensata e atividade motora estruturada da qual apenas o segundo termo diz respeito à lógica. Segundo Piaget, "O que é axiomatizado pela lógica formal é certamente uma *atividade do sujeito*"¹⁹. Mais precisamente, trata-se de uma atividade sistemática do sujeito cuja evolução psicogenética passou por um estágio essencial: a conquista da *reversibilidade* das operações, que permite que seu desfecho formalizado constitua um conjunto de conexões atemporais e necessary ²⁰.

Mas a preocupação exclusiva com um *assunto* ideal e isolado na evolução não nos mantém dentro de um quadro muito estreito para produzir razões para o surgimento das normas de pensamento? Não mascara outros componentes genéticos que são indispensáveis para a formação de uma lógica? Esses componentes adicionais não são negados por Piaget, mas não constituem, em seu trabalho, o material do desenvolvimento sistemático. Eles se preocupam tanto com a interação social entre *os sujeitos* quanto o que lhes é pressuposto por eles em relação *aos objetos*.

Por um lado, embora seja verdade que a construção da lógica está em primeiro lugar, segundo Piaget, o trabalho de um sujeito em atividade, suas estruturas operacionais requerem "a co-convenção coletiva" de outros

G.G. GRANGER, *Formes, opérations, objets*, Vrin, 1994, p. 75

¹⁶ L. WITTGENSTEIN, *Tractatus logico-philosophicus*, Routledge & Paul Kegan, 1963, 6.13

¹⁷ J. PIAGET «Epistémologie de la logique», in: *Logique et connaissance scientifique* (Dir. J. Piaget), em. cit., p. Um 385

¹⁸ ibid.p. 383; ver J. Piaget, *Introdução à epistemologia genética, 1/ Pensamento matemático*, P.U.F. 1973.

¹⁹ J. PIAGET, «Epistémologie de la logique», in: *Logique et connaissance scientifique* (Dir. J. Piaget), em. cit., p. Um 388

comunicando assuntos a fim de serem "reforçados e multiplicados"²¹. "Reforço" termina na estabilização das normas por meio dos símbolos usados para comunicá-los. E a "multiplicação" poderia muito bem se referir à construção de lógicas não clássicas que, não se contentando em afirmar as formas normadas da *efetiva* atividade operacional dos sujeitos, formalizam muitas atividades operacionais *possíveis* explorando o espaço livre suplementar que é oferecido pelo simbolismo. A orientação para uma teoria da intersubjetividade comunicacional, favorecida por filósofos alemães contemporâneos como Apel e Habermas²², é, assim, capaz de completar e enriquecer o foco neste trabalho de "inquérito" de um sujeito genérico que, antes da obra de Piaget, já formava o tema principal de muitas correntes do pragmatismo americano do início do século XX.²³

Por outro lado, o arremesso para trás do problema piagetiano de a atividade normada sobre o *sujeito(s)*, sua liberação em relação ao objeto, chama pelo menos para ser nuances. A atividade é certamente, em primeira instância, a do assunto, mas e suas formas regulatórias que, por si só, dizem respeito à lógica? Piaget admite que é "[...] impossível saber com antecedência se (essas formas) pertencem ao sujeito, ao objeto, a ambos, ou exclusivamente à sua relação"²⁴. Não deve ser forgotten que a atividade consiste em operações-- o sujeito-sobre-objetos. Mesmo que seja indispensável remover da descrição desta atividade qualquer menção às características particulares dos objetos manuseados, deve-se reconhecer que a atividade e seu sedimento formal repousam sobre duas suposições que carregam sobre os objetos em geral: a suposição da *permanência* dos objetos e a de um grau mínimo *de estabilidade* em suas propriedades.

Vamos nos aprofundar nessas duas suposições elementares da atividade operacional, pois elas terão especial importância no resto deste artigo. O que deve ser observado sobre eles a partir de agora é que eles correspondem prazo para termo com aqueles que o próprio uso da proposição implica (por meio, respectivamente, dos dois atos fundamentais de *referência* e *predicação*). Por essa razão, o núcleo formal da coordenação das operações do sujeito no mundo corresponde intimamente ao kernel formal da *linguagem*. E assim entendemos que a axiomatização das atividades motoras do sujeito, na qual Piaget se concentra, converge de uma vez para uma axiomatização de atividades discursivas para constituir o que pode ser chamado de *Lógica*. No entanto, deve-se ter em mente que as circunstâncias que permitem essa convergência notável entre a norma

²⁰ *ibid.* p. 397

²¹ J. HABERMAS, *Zur Logik der Sozialwissenschaften*, Suhrkamp Verlag, 1982

²² Veja, por exemplo, J. DEWEY, *Logic: A teoria da investigação*, Henry Holt & Co., 1938

²³ J. PIAGET, *Introdução*, in: *Logique et connaissance scientifique* (Dir. J. Piaget), op. cit. cit., p. 4

da atividade e da norma da atividade linguística, são muito peculiares. Eles estão ligados à vida cotidiana de um discursod. Isso nos instiga a introduzir uma reserva a partir de agora: nada garante a durabilidade da relação obtida entre o domínio da atividade e o domínio do discurso quando passamos de uma atividade gestual exercida no coração do ambiente cotidiano para uma atividade experimental destinada a explorar seus limites.

LÓGICA, GRAMÁTICA E EPISTEMOLOGIA FORMAL

Do outro lado da demarcação dualista, para a sagacidade segundo os filósofos que privilegiaram o lado *objetivo* da lógica, as dificuldades simétricas provocaram um balanço do pêndulo de volta para o mesmo ponto de equilíbrio.

Para o Wittgenstein do *Tractatus*, o status da lógica é o de um quadro representativo. A lógica, ele escreve, é um quadro que reflete o mundo²⁵, suas proposições representam os andaimes do mundo²⁶; "Imagens lógicas podem retratar o mundo"²⁷. Assim, a lógica se funde com o limite do mundo. De fato, a forma de representação não pode, por sua vez, ser representada no quadro lógico; ele só pode ser *mostrado* por ele²⁸. Esta observação, dirigida contra a possibilidade de uma *autêntica* meta-representação, justifica, por sua vez, a distinção crucial que Wittgenstein faz entre *conceitos* e *conceitos formais*²⁹. Podemos *dizer* (com a ajuda de uma proposta) que algo cai under um conceito, mas só podemos *mostrar* que algo se enquadra em um conceito formal. "Objeto" e "propriedade" são conceitos tão formais. Que algo é subsumido sob eles não é reivindicado, mas mostra-se por meio do tipo de sinal que é usado para denotá-lo, ou por meio da posição desse sinal na rede proposicional. Os conceitos formais de objeto e propriedade são, por assim dizer, *estruturalmente pressupostos* pela linguagem.

Mas, como é sabido, essa estática de mimese típica do *Tractatus* é exatamente um dos principais alvos do Wttgenstein das *Ivestigações Filosóficas*³⁰. O significado de uma proposição não se estabelece mais em uma relação projetiva com o mundo, mas em uma relação lateral com seu uso em um "jogo de linguagem" ou com seu ser colocado para funcionar como um momento de "forma de vida". A dinâmica deste uso parece estar restrita a um conjunto de regras que chamamos de *gramática* em um sentido amplo; mas

²⁴ L. WITTGENSTEIN, *Tractatus logico-philosophicus*, op. cit., 6.13

²⁶ *ibid.* 6.124

²⁷ *ibid.* 2.19

²⁸ *ibid.* 2.171

²⁹ *ibid.* 4.126

³⁰ L. WITTGENSTEIN, *Investigações Filosóficas*, B. Blackwell, 1958

não deve ser acreditado, insiste Wittgenstein, que aqueles que falam e agem em conformidade com essas regras são guiados por eles. Grammar é apenas o resíduo formalizado da prática de jogos de linguagem. Para identificar esse resíduo formalizado, pode-se contar com as chamadas proposições "dobradiças" da linguagem. Essas proposições são "[...] desprovido de conteúdo porque eles não admitem uma negação dotada de significado"³¹. Em outros termos, são desprovidos de conteúdo porque constituem a base mínima de afirmações tacitamente aceitas em relações quais faz sentido a afirmação ou negação de todas as outras proposições.

Nesta fase, se situarmos a tese das *Investigações Filosóficas* em termos do dualismo na teoria do conhecimento, precisaríamos nos fazer algumas perguntas de segunda ordem: a partir do que emerge a prática simbólica com a qual essa tese trata? É imposta pelo sujeito ou pelo mundo? O Wittgenstein mais tarde se virou longamente em torno dessas perguntas, mas era mais para denunciar sua dupla falta de relevância do que respondê-las. Embora as práticas sejam adequadas ao tema, elas não se reduzem a séries de gesticulações arbitrárias e vocalizações. E mesmo que a gramática do practice seja constrangida por alguma "realidade", ela não constitui uma cópia dessa realidade³². Parafraseando uma observação de J. de Bouveresse sobre a aritmética, devemos dizer que a *conexão que existe entre gramática e realidade é algo que poder ser mostrado na aplicação da gramática, e por isso não deve ser descrito em termos de correspondência com os fatos acessíveis do ponto de vista exterior à prática do jogo-linguagem*. Assim como a lógica no *Tractatus*, ou epistemologia formal according ao esboço que temos traçado, a gramática nas *Investigações* é, portanto, transcendental. É simplesmente de uma forma bastante particular; não no estilo rígido de Kantian a priori ou no esqueleto pictórico do *Tractatus*, mas na maneira móvel do a priori funcional de Dewey, qualificado como *quase-a priori* por Putnam³⁴.

Além disso, a gramática mantém uma característica que até agora consideramos característica da *lógica*: a fusão de pressupostos do discurso e da ação. "Ajo com total certeza"³⁵ de acordo com as normas que sustentam as formas de vida em que participo; Falo em total confiança no âmbito das regras de linguagem da qual faço uso; e eu guardo como unquestionable que o fundo de proposições "contra as quais eu distingo entre verdadeiro e falso"³⁶. Formulários da vida,

³¹ J. BOUVERESSE, *Wittgenstein, la rime et la raison*, Editions de Minuit, 1973, p. 67-32.

³² L. WITTGENSTEIN, *Philosophical Investigations*, op. cit. II, XII.

³³ J. BOUVERESSE, *La force de la règle*, Editions de Minuit, 1987, p. 142.

³⁴ H. PUTNAM, *Definições (Pourquoi ne peut-on pas 'naturaliser' la raison)*, op. cit. p. 71.

³⁵ L. WITTGENSTEIN, *On Certainty*, B. Blackwell, 1969, §174.

³⁶ *ibid.*, §94.

anteriores de "crenças", e regras de uso da linguagem, constituem para o wittgenstein posterior uma base comum coerente e individualizada.

Agora é possível esclarecer o projeto de uma epistemologia formal por meio de um jogo detalhado de semelhanças e diferenças entre ela e a lógica e a "gramática" no sentido do wittgenstein posterior.

Para começar, dissemos que a lógica, a "gramática" e a epistemologia formal são todas transcendentais. Ou seja, eles tendem a revelar as condições formais de possibilidade para um estado de conhecimento (ou uma orientação prática e verbal no mundo). Desse ponto de vista, constituem disciplinas de segunda ordem, contra as disciplinas de primeira ordem que são as ciências. Mas não são, por tudo isso, meta-ciências ou meta-teorias relativas às teorias de determinados domínios de objetos. Eles tomam como objeto de investigação nem as ciências nem a atividade de ganho de conhecimento como um todo. Eles se contentam em codificar um procedimento de simbolização e, assim, são capazes de *manifestar* as estruturas geralmente implícitas na atividade de ganho de conhecimento. Eles não dizem nada; eles mostram. Eles não representam; eles apresentam. São exemplos típicos do que G. G. Granger chama muito apropriadamente *metadisciplinas não-teóricas* ³⁷; examine lesde disciplinas que, ao vir *após* uma disciplina, não estabelecem entre eles e a disciplina uma relação de distanciamento como entre uma ciência e seus objetos. Além disso, sublinhamos uma diferença considerável entre a lógica no sentido do *Tratado* e a "gramática" no sentido das *Investigações*. O primeiro tem o caráter rígido e hierárquico de uma estrutura que se apresenta como *fundamentada* na doação de um mundo do qual exhibe os "andaimes". A "Gramática" tem a mobilidade de um sistema de regras seguindo as linhas de força de uma interlada de práticas operacionais e linguísticas que certamente é constrangida de alguma forma pelo "outro" real, mas que tem a elasticidade de modificar tanto o modo de expressão dessa restrição quanto seu modo de resposta. Se queremos que a epistemologia formal seja capaz de enfrentar o desafio das revoluções científicas com uma mão certa, ela deve se assemelhar à "gramática" do wittgenstein posterior em sua elasticidade. Deve, como a "gramática", pertencer à classe de metadisciplinas evolutivas e não-fundacionais.

Finalmente, há uma característica comum da lógica e da "gramática" que estamos inclinados a *não* atribuir à epistemologia formal; é a certeza pressuposta de uma concordância entre a forma de prática discursiva e a forma de práticas operacionais. Esse grau adicional de liberdade deve permitir que a epistemologia formal cuide de uma situação como a que confronta a mecânica quântica, na qual não há acordo óbvio entre a coordenação formal das atividades operacionais e a estrutura

³⁷ G.G. GRANGER, *Formas, operações, objetos*, op. cit. Cit, o que está com o Cit. p. p. 113.

da linguagem. Justifica em todos os sentidos nossa vocação de epistemologia formal *uma metadisciplina evolutiva deixando em suspense a linguística- concordância operacional*. E também justifica a expressão "epistemologia formal" quando se tenta exibir a estrutura formal de uma teoria física, ao contrário de Y. Expressão de Gauthier "lógica interna". Podemos resumir esses pensamentos na tabela a seguir:

Metadisciplinas	Lógica	"Gramática"	Epistemologia formal
evolutivo		"Gramática"	Epistemologia formal
Faltando linguística-operacional concordância			Epistemologia formal

PARA AGIR ANTES DE PREDICAR

A ideia de uma metadisciplina deixando em suspense o linguística- a concordância operacional não é inteiramente nova. É muito bem trazido à tona, embora em alívio negativo, em uma crítica que Husserl aborda na lógica formal. A lógica formal, explica Husserl, é de valor para " [...] um mundo real pensado como já dado beforehand". Na lógica tradicional, a estrutura predicativa do julgamento, juntamente com o pressuposto da existência permanente da que algo é predicado", [...] era auto-evidente e nunca foi examinado"³⁸. Este pré-julgado constitutivo é igualmente trazido à tona por M. Mugur-Schächter quando ela enfatiza que a linguagem, a lógica e a teoria clássica da probabilidade repousam sobre o postulado comum de um " [...] "objetividade" *intrínseca* que preexist todos os atos de observação e conceitualização"³⁹.

Em contrapartida, Husserl propõe ir abaixo das estruturas categóricas da linguagem, abaixo da forma de julgamento e abaixo dos conceitos formais de objeto, propriedade ou relação. Na *Lógica Formal e Transcendental*, e mais sistematicamente em *Experiência e Julgamento*, ele se compromete a colocar "[...] em questão sua produção inata e sua brotação na fase inferior do conhecimento"⁴⁰. Husserl chama esse estágio inferior de conhecimento de "experiência pré-predicativa"; e ele mostra página após página, with todo o refinamento de suas análises específicas, como a partir disso pode emergir os momentos característicos de julgamento predicativo. O surgimento do substrato de predicação e do predicado surge, respectivamente, por meio de dois modos de experiência pré-predicativa: o "identificador" visando" e a

³⁸ E. HUSSERL, *Lógica Formal e Transcendental*, op. cit. §92

³⁹ M. MUGUR-SCHÄCHTER, «Probabilidades quânticas do espaço-tempo, descrições relativizadas e propensões popperianas» I et II, *Fundações de Física*, 21, 1387-1449, 1991; 22, 235-312, 1992

⁴⁰ E. HUSSERL, *Experiência e Julgamento*, Glaassen & Goverts, 1954, §47

"experiência explicativa"⁴¹. O objetivo identificador sinteticamente une a multiplicidade de perspectivas, de perfis ou de aspectos apresentados pela percepção em uma experiência aberta do *mesmo* e constitui a pré-condição do ato de *referência* a um objeto *identificado*. Quanto à experiência explicativa, com sua tensão antecipatória, com sua forma de projetar interesse para os aspectos que esperamos encontrar se modificarmos nosso ponto de vista em um e o mesmo objeto, está na base da *predicação*. Uma antecipação atestada e confirmada pela reprodução de um fenômeno quando uma determinada situação perspectival é reiterada pode, de fato, traduzir-se em um *predicado* atribuído ao objeto apontado.

Mas qual seria o resultado se as circunstâncias fenomenológicas dessa estabilização dupla, de predicado como *well* como substrato de predição, não foram realizados? O que aconteceria em circunstâncias da desordem total da "experiência pré-predicativa"? Nada menos do que isso resultaria: o desaparecimento das condições de um discurso objetificador fazendo uso de julgamentos predicativos; e, conseqüentemente, a equivocação dos meios de *dizer* o que isso equivaleria.

Esta *aporia* do inexprimível pode, no entanto, ser desativada em duas condições (que não são mutuamente exclusivas):

1) Se a desordem da experiência for apenas *parcial* e não total; porque, nesse caso, a falha das antecipações associadas ao objetivo de um objeto poderia simplesmente apontar para a oportunidade de chage o tipo de objeto ou modificar profundamente o modo de mira para ele.

2) Se, em resposta à desordem, podemos limitar-nos a uma questão de chamar a questão dos níveis mais baixos de uma lógica que são menos *universais* do que a que Husserl propõe.

O chamado restrito em questão que propomos é certamente superficial quando comparado ao programa de gênese e fundação que o criador da fenomenologia formulou; mas é suficiente para lidar com as dificuldades da física contemporânea. Em vez de opor-se, como Husserl, o circunscrito pré-lógico sobre a experiência pré-predicativa ao domínio onde a lógica (predicativa) deve ser estabelecida, nos oporíamos ao domínio combinado da vida cotidiana e das operações instrumentais, onde a validade da lógica permanece inquestionável, ao domínio do putative objetos de investigação experimental, no qual a relevância das estruturas lógicas permanece uma questão aberta⁴². Se procedermos dessa forma, a perda das condições para um modo objetivo de expressão usando julgamentos predicativos dentro do particular do principal objetivo por investigação experimental não tem como consequência um deslize global para o inexprimível, mas apenas a restrição da esfera de

⁴¹ *ibid.* §8

⁴² M. BITBOL, *Mécanique quantique: Une introduction philosophie*, Flammarion, 1996

relevância das formas de discurso à descrição das operações instrumentais.

MECÂNICA QUÂNTICA E EPISTEMOLOGIA FORMAL

Na mecânica quântica estamos exatamente neste momento. Por um lado, as formas tradicionais de discurso utilizando julgamentos predicativos permanecem válidas no domínio das operações instrumentais; melhor, devem permanecer assim tanto quanto são os portadores das recondicionantes pde um conhecimento experimental intersubjetivamente compartilhado⁴³. Mas, por outro lado, as expectativas que são induzidas pelo objetivo de um tipo tradicional de objeto (portadores corpusculares de propriedades) *além* do aparelho experimental, são geralmente confundidas. A expectativa de poder reidentificar os fundadores de um objeto corpuscular sobre a impossibilidade de seguir experimentalmente sua trajetória continuamente, e sobre as consequências indiretas dessa impossibilidade (ou seja, consequências combinatórias e estatísticas). A expectativa de ver um fenômeno se reproduzir é, por sua vez, sistematicamente confundida em certos casos bem documentados: um valor de uma variável não é reproduzível se, entre duas ocorrências de sua medição, insert uma medição de uma variável chamada "incompatível" ou "conjugada" (por exemplo, posição e momento).

Assim, nenhum dos critérios fenomenológicos para referência a um tipo de objeto corpuscular, e para a predicação de determinações a esse tipo de objeto, estão satisfeitos no domínio experimental da física microscópica. Somos deixados na presença de algo que *prima facie* se assemelha a um fluxo isolado de resultados experimentais singulares, indissolubly dependente das condições experimentais que lhes deram origem. Com efeito, esses resultados não têm um grau suficiente de invariância com a mudança de sequências experimentais para sermos capazes de desvinculá-los do contexto instrumental de sua ocorrência e tratá-los como se fossem evidências de uma determinação que um objeto teria. Em suma, os eventos da física microscópica são essencialmente *contextuais*, ou novamente, como M. Mugur-Schächter diz que eles surgem de uma "relatividade de *descrição*".

O que deve ser feito diante dessa situação crítica, na qual as antecipações teóricas corroboradas dos resultados da atividade operacional *não* satisfazem os pressupostos do discurso refletidos pela lógica tradicional? A primeira estratégia, urgente e clarificatória, consiste em *mostrar*, em *manifestação*, a estrutura coördiada dessas antecipações, pois é extraída pelo formalismo da mecânica quântica de forma rigorosa, mas não

⁴³ N. BOHR, *Física Atômica e Conhecimento Humano*, Introdução e Anotações por C. Chevalley, Folio-Gallimard (1991); F. Lurçat, *Niels Bohr*, Critério, 1990

forma muito explícita. Consiste em capturar a estrutura *meta-contextual* que P. Heelan falou de⁴⁴, ou a *álgebra da observação* que S. Watanabe desenvolveu⁴⁵, ou o sistema ordenado de *olhares relativizadores* no sentido de M. Mugur-Schächter⁴⁶. Em suma, a estratégia equivale a utilizar extensivamente os recursos de uma metadisciplina livre da restrição de um isomorfismo entre linguagem e operações. Uma metadisciplina que responde exatamente à definição que demos à *epistemologia formal*.

Como segunda estratégia, sempre poderíamos nos perguntar se é possível voltar à era de ouro da concordância linguística-operacional na mudança da lógica (lógica quântica), na escolha de uma nova divisão do mundo em objetos que não têm nada em comum com os corpos materiais que possuem propriedades localizadas (por exemplo. os referências dos vetores estatais, conforme Schrödinger⁴⁷), ou em assumir (como em teorias variáveis ocultas) que os próprios es de objetos corpusculares são instantaneamente influenciados por as condições instrumentais ou ambientais de sua manifestação⁴⁸.

Mas nenhum desses esforços de segundo nível será capaz de ignorar a lição a ser extraída da análise de primeiro nível trazida à fruição pela epistemologia formal. Os lógicos quânticos enfrentam dificuldades consideráveis em definir o que significam por "propriedade de um objeto" sem admitir muito à contextualidade; as novas formas de particionar o mundo (ou seja, as "novas ontologias") permanecem dependentes de um nível de discurso onde opera uma "ontologia natural" tácita; e teorias variáveis ocultas devem recorrer ao artifício que consiste em substituir o "contextualizar" pela contextualidade: ou seja, invocar uma influência holística das circunstâncias experimentais nos processos intrínsecos subjacentes, em vez de desenhar diretamente as consequências da co-definição do fenômeno e as condições de sua manifestação.

⁴⁴ P. HEELAN «Lógica quântica e clássica: seus respectivos papéis», *Síntese*, 21, 2-33, 1970; também: M. Bitbol, *Mécanique quantique: Une introduction philosophique*, Flammarion, 1996

⁴⁵ S. WATANABE, «A álgebra da observação», *Suppl. O Prog. Theor. Phys.*, 37&38, 350-367, 1966

⁴⁶ M. MUGUR-SCHÄCHTER, «Da mecânica quântica às estruturas universais de conceituação e feedback sobre mecânica quântica», *Fundações da Física*, 23, 37-122, 1993

⁴⁷ E. SCHRÖDINGER, *A interpretação da mecânica quântica*, Editada e comroduction inpor M. Bitbol, Ox Bow Press, 1995; M. Bitbol, *Filosofia de Schrödinger de mecânica quântica*, Boston Studies in the Philosophy of Science, Kluwer 1996

⁴⁸ Para uma análise comparativa dessas diversas abordagens, consulte M. Bitbol, *Quantum Mechanics: A Philosophical Introduction*, op. cit.; M. Bitbol, «Quasi-réalisme et pensée physique», *Crítica*, n°564, 340-361; M. Bitbol, «L'aveuglante proximité du réel», *Crítica*, n°576, p. 359-383

EPÍLOGO

À maneira dos geômetros euclidianos de Michel Serres, o físico da época clássica" [...] pulou no trem em movimento, em um momento em que tudo já estava resolvido, quando os conceitos eram mil vezes superdesempantados"⁴⁹. Então, com você claramente entendendo o que ele estava fazendo ou por que ele estava fazendo isso o físico do século XX adotou o caminho de uma reexaminação radical da articulação anteriormente inquestionável entre os domínios operacionais e discursivos. Nessa medida, ele se colocou na situação do matemático moderno que, em um desenvolvimento paradoxal," [...] dirige-se para seu horizonte imprevisível e seu ponto de partida"⁵⁰; um matemático que, para dizer o contrário, se aproxima cada vez mais do *desempenho* em *origens* *ive* de sua ciência, enquanto ele acha que se aproxima cada vez mais de seu *objeto*. A análise metadisciplinar de sua ciência no quadro de uma *epistemologia formal* é capaz de fazer o físico contemporâneo consciente desta tarefa reflexiva que ele empreendeu na esteira do matemático, tão claramente que nada pode forçá-lo a voltar ao esquecimento.

⁴⁹ M. SERRES, *Les origines de la géométrie*, Flammarion, 1993, p.

21 ⁵⁰ *ibid.* p. 27