

A necessidade de entidades abstratas¹

Alonzo Church

Nós distinguimos um sistema lógico de uma linguagem formalizada sobre as bases de que o primeiro é um calculo formulado abstratamente para o qual nenhuma interpretação é fixada e, portanto, não possui uma sintaxe e nem semântica; mas o último é um sistema lógico juntamente com a designação de significado às suas expressões.

Como base primitiva de um sistema lógico é suficiente fornecer, em um estilo familiar:

1. A lista de símbolos primitivos ou o *vocabulário* do sistema (geralmente, em conjunto com uma classificação dos símbolos primitivos em categorias; que será usado para indicar as *regras de formação* e as *regras de inferência*).
2. As *regras de formação*, determinando quais sequências finitas de símbolos primitivos que serão expressões *bem formadas*, determinando certas categorias de expressões bem formadas – entre as quais assumiremos que pelo menos a categoria de *sentença* está incluída – e determinando (no caso de *variáveis* serem incluídas entre os símbolos primitivos) quais as ocorrências de variáveis em uma expressão bem formada são ocorrências *livres* e quais são ocorrências *ligadas*.²
3. As regras de transformação ou as *regras de inferência*, pelas quais, a partir da *asserção* de certas sentenças (as *premissas*, em número finito), pode-se *inferir* uma determinada sentença (a *conclusão*).
4. Determinadas sentenças asseridas, os *axiomas*.

Para obtermos uma linguagem formalizada é necessário adicionar a estas regras sintáticas do sistema lógico, regras semânticas designando os significados (de certa maneira) para as expressões bem formadas do sistema.³ O caráter das regras semânticas dependerá da teoria do significado adotada, e isso, por sua vez, deve ser justificado pelo propósito que servirá.

¹ Publicado originalmente em “American Academy of Arts Sciences Proceedings” nº80 (1951): pp 100 – 113 – Traduzido por Diego de Souza Avendano

² Por conveniência desta breve exposição, fazemos a suposição simplificadora de que as sentenças são as fórmulas bem formadas sem variáveis livres e que apenas sentenças são afirmadas.

³ A possibilidade de que uma expressão significativa (meaningful expression) possa ser uma subclasse própria das expressões bem formadas não deve ser excluída em última instância. Mas novamente para o presente esboço será conveniente tratar ambas as classes como idênticas – o caso mais simples e usual. Compare, contudo, aquele caso apresentado na nota 14.

Consideremos como nosso propósito fornecer uma teoria abstrata do uso real da linguagem para a comunicação humana – não uma consideração factual ou histórica do que tem sido observado, mas uma norma à qual podemos considerar o comportamento linguístico do cotidiano como uma aproximação imprecisa, da mesma forma que, por exemplo, a geometria elementar (aplicada) é uma norma à qual podemos considerar como aproximações imprecisas a atividade prática do agrimensor na disposição de uma parcela de terreno, ou do mestre de obras ao ver que os planos de construção estão sendo seguidos. Devemos exigir de tal teoria que tenha um lugar para todos os tipos de comunicação informativa observável – incluindo casos notoriamente problemáticos como declarações de crença, declarações modais, condições contrárias ao fato – ou pelo menos que forneça um substituto (teoricamente) viável para eles. E soluções devem estar disponíveis para enigmas sobre o significado que podem surgir, tal como o chamado “paradoxo da análise”.

Existe mais de uma teoria do significado que fornece alguma promessa de cumprir esses requisitos, ao menos, na medida em que a formulação e o desenvolvimento foram realizados atualmente. Mas a teoria de Frege parece se sobressair às outras por sua relativa simplicidade, naturalidade e poder explicativo – ou, como eu poderia defender, a teoria de Frege modificada pela eliminação de sua problemática noção de função (e em particular de um *Begriff* [conceito]) como *ungesattigt* [instaurada], e por algumas outras mudanças que o aproximam da prática lógica atual sem perda de tais elementos essenciais como a distinção entre sentido e denotação.

Esta teoria fregeana modificada pode ser caracterizada pela tendência de minimizar a categoria de notações *sincategóricas* – i.e., as notações às quais nenhum significado é atribuído isoladamente, mas que pode combinar com uma ou mais expressões significativas para formar uma expressão significativa⁴ - e reduzir as categorias de expressões significativas a duas, *nomes* (próprios) e *formas*, para cada um das quais dois tipos de significados são distinguidos de maneira paralela.

⁴ Tais notações podem ser reduzidas para no máximo duas, a saber, a notação (consistindo, por exemplo, de justaposição entre parênteses) que é utilizada na aplicação de uma função singular ao seu argumento e o operador de abstração *lambda*. Com os métodos da lógica combinatória de Schönfinkel-Curry, até mesmo pode ser possível eliminar até mesmo o operador de abstração e, juntamente com ele, eliminar completamente o uso de variáveis. Mas esta redução final não é contemplada aqui – nem mesmo é necessariamente a redução mais simples para duas notações sincategóricas.

Um nome, ou *constante* (como também devemos dizer, imitando a terminologia matemática), tem primeiro a sua *denotação*, ou aquilo de que é um nome⁵. E cada nome também tem um *sentido* – o que talvez seja mais apropriado chamar seu significado, na medida em que é considerado que a compreensão completa de uma linguagem envolve a capacidade de reconhecer o sentido de qualquer nome na linguagem, mas não exige nenhum conhecimento para além desse das denotações dos nomes. *Sentenças* (declarativas), em particular, são tomadas como um tipo de nome, sendo que sua denotação é o *valor de verdade* da sentença, *verdadeiro* ou *falso*, e o sentido é a proposição que a sentença expressa.

Diz-se que um nome *denota* sua denotação e *expressar* seu sentido, e o sentido é dito ser um *conceito da* denotação. Às entidades abstratas que servem como os sentidos dos nomes nós chamaremos de *conceitos* – embora o uso desta palavra “conceito” não tenha análogo nos escritos de Frege, e deve ser cuidadosamente distinguido do uso que Frege faz de “Begriff”. Assim, qualquer coisa que é ou seja capaz de ser o sentido de algum nome em alguma linguagem, atual ou possível, é um conceito⁶. Os termos *conceito individual*, *conceito função* e similares significam então um conceito que é um conceito de um indivíduo, de uma função, etc. Um *conceito classe* pode ser identificado com uma *propriedade* e um *conceito de valor de verdade* (como já indicado) com uma proposição.

Os nomes devem ser expressões significativas sem variáveis livres e chamamos forma expressões que são análogas aos nomes exceto por conterem variáveis livres (o termo *forma* é aqui adotado a despeito de uma extensão bastante ampla do seu uso matemático ordinário, por falta de um termo melhor).⁷ Cada variável tem um *intervalo*, que é a classe de *valores* admissíveis da variável.⁸ E análogo à denotação de um nome, uma forma tem como valor para cada sistema de valores admissíveis de suas variáveis livres.⁹

⁵ A complicada possibilidade de *nomes que não denotam* [*denotationless names*] é aqui ignorada, ou nomes que têm sentido, mas não tem denotação. No entanto, pode-se considerar que estes ocorrem nas línguas naturais e é possível, como demonstrou Frege, construir uma linguagem formalizada de tal maneira a evitá-los.

⁶ Isto é apenas uma descrição preliminar. Na ordem lógica, a noção de um conceito deve ser postulada e a de um possível idioma definido pelos seus meios.

⁷ O termo que Frege usa em alemão é *Marke*. – A forma ou *Marke* não deve, obviamente, ser confundida com a entidade abstracta associada a ela, a *função*. A função difere da forma na medida em que não é uma *entidade linguística*, e não pertence a nenhuma linguagem particular. De fato, a mesma função pode estar associada a diferentes formas; e se houver mais de uma variável livre, a mesma forma pode ter várias funções associadas. Mas, em algumas linguagens, é possível construir, a partir da forma, um nome (ou nomes) da função associada (ou funções) por meio de um operador de abstração.

⁸ A idéia de permitir variáveis de diferentes intervalos não é Fregeana, exceto no caso de *funções* no sentido de Frege (ou seja, como *ungesättigt* [insaturado]), as diferentes categorias que

A atribuição de um valor a uma variável, embora não seja uma operação sintática, corresponde de certa forma à operação sintática de substituição de uma constante por uma variável. A denotação da constante substituída representa o valor da variável.¹⁰ E o sentido da constante substituída pode ser tomado como representando um *valor-de-sentido* da variável. Então, cada variável possui, além de seu intervalo, também um *intervalo-de-sentido*, que é a classe de *valores-de-sentido* admissíveis da variável. E, análogo ao sentido de um nome, uma forma tem um *valor-de-sentido* para todo sistema de valores-de-sentido admissíveis de suas variáveis livres.¹¹

Assumem-se os seguintes princípios:¹²

- i. Todo conceito é um conceito de no máximo uma coisa.
- ii. Toda constante tem um único conceito como seu sentido.
- iii. Toda variável tem uma classe de conceitos não vazios como seu intervalo-de-sentido.

aparecem como intervalos para diferentes variáveis. A introdução de *Gegenstandsbuchstaben* [letras de objeto] com intervalos restritos é uma das modificações aqui defendidas na teoria de Frege.

⁹ As exceções a isso são conhecidas na notação matemática comum. Por exemplo: a forma x/y não tem valor para o sistema de valores $0,0$ de x, y . No entanto, a semântica de uma linguagem é muito simplificada se um valor é atribuído a uma forma para cada sistema de valores das variáveis livres que são admissíveis no sentido de que cada valor pertence ao intervalo da variável correspondente. E, para os propósitos desta exposição, assumimos que isso foi feito. (Compare nota de rodapé 4.)

¹⁰ Ainda que a linguagem não contenha nenhuma constante denotando o valor em questão, é possível considerar uma extensão da linguagem obtida ao adicionar essa constante.

¹¹ A noção de um valor-de-sentido de uma forma não é introduzida por Frege, ao menos não explicitamente, mas pode-se argumentar que ela está necessariamente implícita em sua teoria. Para a pergunta de Frege, “Como pode $a = b$, se verdadeira, sempre diferir em significado de $a = a$?” pode-se perguntar tanto para as formas a e b quanto para às constantes, isto leva à distinção de denotação e sentido de uma constante. Mesmo em uma linguagem como a do *Principia Mathematica*, que não possui formas diferentes das formas proposicionais, um argumento paralelo pode ser usado para mostrar que a partir da equivalência de duas formas proposicionais A e B , a identidade no significado de A e B em todos os aspectos não é inferida. Por outro lado, como poderia $A \text{ iff } B$, se verdadeiro, (ou seja, verdadeiro para todos os valores das variáveis), sempre diferir em significado de $A \text{ iff } A$?

¹² Para os fins deste esboço preliminar, a metalinguagem não é formalizada, e tais questões são ignoradas como se a metalinguagem estivesse conforme a teoria dos tipos ou a alguma alternativa, como a teoria dos tipos transfinita ou a teoria axiomática dos conjuntos. Devido à generalidade extrema que é tentada ao estabelecer esses princípios, deve ficar claro que pode haver alguma dificuldade em torná-los precisos (na generalidade total almejada) por reafirmação em uma metalinguagem formalizada. Mas deve ser possível declarar as regras semânticas de uma linguagem objeto particular, em conformidade com tais princípios, de modo que sejam esclarecidos na medida requerida por tal ilustração.

Não se pretende que a lista de princípios seja necessariamente completa ou em forma final, mas aqui está proposta uma *lista de tentativa* para estudo e possível alteração. Ademais, não se entende aqui que não seja possível formular uma linguagem que não esteja em conformidade com os princípios, mas somente que uma teoria geral satisfatória possa resultar ao estar em conformidade com esses princípios ainda que a parte da definição de linguagem formalizada (comparar a nota 13).

- iv. Para qualquer atribuição de valor-de-sentido, um para cada uma das variáveis livres de uma determinada forma, se cada valor-de-sentido é admissível no sentido de que pertence ao intervalo-de-sentido da variável correspondente, a forma possui um único conceito com seu valor-de-sentido.
- v. A denotação de uma constante é aquilo do que seu sentido é um conceito.
- vi. O intervalo de uma variável é a classe daquelas coisas nas quais os membros do intervalo-de-sentido são conceitos.
- vii. Se S, s_1, s_2, \dots, s_m são conceitos de A, a_1, a_2, \dots, a_m respectivamente, e se S é o valor-de-sentido de uma forma F para o sistema de valores-de-sentido s_1, s_2, \dots, s_m de variáveis livres x_1, x_2, \dots, x_m , então o valor de F para o sistema de valores a_1, a_2, \dots, a_m de x_1, x_2, \dots, x_m é A .
- viii. Se C' é obtido a partir de uma constante C substituindo uma ocorrência particular de uma constante c por uma constante c' que tem o mesmo sentido que c , então C' é uma constante com o mesmo sentido que C .¹³
- ix. Se C' for obtido a partir de uma constante C substituindo uma ocorrência particular de uma constante c por uma constante c' que tenha a mesma denotação que c , então C' é uma constante com a mesma denotação que C .¹⁴
- x. Se C' é obtido a partir de uma constante C substituindo uma ocorrência particular de uma forma f por uma forma f' que tenha as mesmas variáveis

¹³ No caso de alguns sistemas lógicos que foram propostos (por exemplo, por Hilbert e Bernays), se as regras semânticas devem ser adicionadas, em conformidade com a teoria aqui descrita e com a interpretação informalmente intencionada do sistema, parece ser impossível de satisfazer (viii), (x) e (xiv), devido às restrições impostas às variáveis vinculadas que podem aparecer em uma constante ou forma usada em um contexto particular. Mas parece que as modificações necessárias ao sistema lógico para remover a restrição podem ser consideradas não essenciais, e que nesse sentido (viii), (x), (xiv) ainda podem ser mantidas.

Em relação a todos os princípios, deve entender-se que modificações não essenciais em sistemas lógicos existentes podem ser requeridas para torná-los conformes. Em particular, os princípios foram formulados de uma maneira que não contempla a distinção em estilo tipográfico entre variáveis livres e ligadas que aparecem nos sistemas de Frege e Hilbert-Bernays.

Em (x) e (xi), a condição de que f' tenha as mesmas variáveis livres que f pode em muitos casos ser enfraquecida à condição de que toda variável livre de f' também ocorre como uma variável livre de f .

¹⁴ Possivelmente (ix) e (xi) devem ser enfraquecidos para exigir apenas que se C' seja bem formado (well-formed), então é uma constante com a mesma denotação que C . Como não há, em geral, nenhum critério sintático para verificar se duas constantes c e c' têm a mesma denotação, ou se duas formas sempre têm os mesmos valores, existe a possibilidade de que as formas mais fortes de (ix) e (xi) possam levar a dificuldade em alguns casos. No entanto, (ix), como aqui indicado, tem o efeito de preservar completamente a *regra de substituição da igualdade* – na qual o sinal de igualdade é interpretado de modo que $[c_1 = c_2]$ seja uma sentença que dê a verdade se, e somente se, c_1 e c_2 forem constantes que possuem a mesma denotação – e se em algumas linguagens formais, (ix) e (xi) se provarem inconsistentes com o requisito de que toda expressão bem-formada seja significativa (nota 3), pode ser preferível abandonar este último. De fato, a preservação da regra de substituição da igualdade pode ser considerada como uma vantagem importante da teoria do significado de Frege sobre algumas das alternativas sugeridas.

livres que f , e se, para cada sistema admissível de valores-de-sentido de suas variáveis livres, f e f' têm o mesmo valor-de-sentido, então C' é uma constante que tem o mesmo sentido que C . (Ver nota 13)

- xi. Se C' for obtido a partir de uma constante C , substituindo uma ocorrência particular de uma forma f por uma forma f' que tenha as mesmas variáveis livres que f , e se, para cada sistema de valores de suas variáveis livres que são admissíveis no sentido que cada valor pertence ao intervalo da variável correspondente, f e f' têm o mesmo valor de sentido, então C' é uma constante com a mesma denotação que C . (Ver nota 14)
- xii. Se x_1, x_2, \dots, x_m são todas as variáveis distintas que ocorrem (necessariamente como variáveis ligadas) em uma constante C , se y_1, y_2, \dots, y_m são variáveis distintas com os mesmos valores-de-sentido que x_1, x_2, \dots, x_m respectivamente, e se C' é obtido de C substituindo y_1, y_2, \dots, y_m ao longo de x_1, x_2, \dots, x_m , respectivamente, então C' é uma constante com o mesmo sentido que C .
- xiii. Se x_1, x_2, \dots, x_m são as variáveis distintas que ocorrem (necessariamente como variáveis vinculadas) em uma constante C , se y_1, y_2, \dots, y_m são variáveis distintas com os mesmos intervalos que x_1, x_2, \dots, x_m , respectivamente, e se C' é obtido de C substituindo y_1, y_2, \dots, y_m ao longo de x_1, x_2, \dots, x_m respectivamente, então C' é uma constante com a mesma denotação que C .
- xiv. O resultado de substituir constantes para todas as variáveis livres de uma forma é uma constante, se o sentido de cada constante substituída pertence ao intervalo-de-sentido da variável correspondente. (Ver nota 13)
- xv. O sentido de uma constante C obtida ao substituir as constantes c_1, c_2, \dots, c_m pelas variáveis livres x_1, x_2, \dots, x_m de uma forma F é o mesmo valor-de-sentido de F quando os sentidos de c_1, c_2, \dots, c_m são atribuídos como valores de sentido de x_1, x_2, \dots, x_m .

A estes ainda devem ser adicionados princípios que são semelhantes a (viii) – (xv), exceto que a substituição é feita em formas em vez de constantes, ou que formas, variáveis e também as constantes são substituídas por variáveis livres de uma forma. Em vez de indicar isso aqui, parece ser suficiente observar que esses princípios seguem, se as extensões arbitrárias da linguagem são permitidas ao adicionar (como símbolos primitivos) constantes que têm como seus sentidos quaisquer conceitos que pertencem a intervalos-de-sentido de

variáveis na linguagem, se os princípios anteriores forem assumidos também para tais extensões da linguagem, e se for assumido ainda:

- xvi. Deixe uma expressão F conter as variáveis x_1, x_2, \dots, x_m ; e suponha que em todas as extensões da linguagem do tipo que acabamos de descrever e para toda substituição das constantes c_1, c_2, \dots, c_m para as variáveis x_1, x_2, \dots, x_m , respectivamente, se o sentido de cada constante pertence ao intervalo-de-sentido da variável correspondente, F torna-se uma constante; então F é uma forma que possui x_1, x_2, \dots, x_m como suas variáveis livres.

Para aqueles que proíbem o arranjo de entidades abstratas e princípios a respeito delas, que aqui é proposto, eu diria que os problemas que dão origem à proposta são difíceis e uma teoria mais simples não é conhecida como possível.¹⁵

Para aqueles que se opõem à introdução de entidades abstratas, eu diria que acredito que existem critérios mais importantes pelos quais uma teoria deve ser julgada. A demanda extrema por uma simples proibição de entidades abstratas em todas as circunstâncias talvez

¹⁵ No estágio atual, não se pode dizer com a certeza que uma modificação da teoria de Frege acabará se mostrando a melhor ou a mais simples. As teorias alternativas que exigem estudo são: a *teoria de Russell*, que se baseia na eliminação de nomes por definição contextual (descrição definida) de extensão suficiente para tornar desnecessária a distinção de sentido e denotação; a modificação da teoria de Russell, sugerida brevemente por Smullyan [*The Journal of Symbolic Logic*, 13 (1948), pp. 31-37], segundo a qual frases descritivas devem ser consideradas como contidas atualmente no sistema lógico em vez de serem (como na frase de Whitehead e Russell) “meras conveniências tipográficas”, mas devem diferir dos nomes na medida em que retêm a necessidade de *indicadores de escopo*; e, finalmente, a teoria de Carnap em *Significado e Necessidade*.

Embora a teoria de Russell tenha um elemento de simplicidade para evitar a distinção de dois tipos de significado, ela leva a complicações próprias de um tipo diferente, em conexão com a questão do escopo das descrições. O mesmo deve ser dito da modificação da teoria proposta por Smullyan. E as distinções de escopo se tornam especialmente importantes em declarações modais, as quais não podem ser eliminadas pela convenção de sempre escolher o escopo mínimo, como Smullyan mostrou (loc. cit.).

Além disso, na sua forma atual, parece que a teoria de Russell exige alguma suplementação. Por exemplo: “Estou pensando em Pégaso”, “Ponce de Leon procurou a fonte da juventude”, “Barbara Villiers era menos casta do que Diana” não podem ser analisadas como “ $(\exists c) (x) [x \text{ é Pegasus iff } x = c]$ [Eu estou pensando em c]”, “ $(\exists c) (x) [x \text{ é uma fonte de juventude iff } x = c]$ [Ponce de Leon procurou c]”, “ $(\exists c) (x) [x \text{ is Diana iff } x = c]$ [Barabare Villiers foi menos casta do que c]” respectivamente – se apenas por causa da diferença (provável ou possível) do valor da verdade entre a declaração dada e as análises propostas. Em uma teoria Fregeana do significado, as declarações dadas podem ser analisadas como sendo sobre os conceitos individuais de Pégaso, da fonte da juventude, e de Diana, em vez de algum determinado cavalo alado, alguma determinada fonte e alguma determinada deusa. Para a teoria de Russell, pode ser sugerido analisá-los como sendo sobre a propriedade de ser Pégaso, a propriedade de ser uma fonte da juventude e a propriedade de ser Diana. Esta análise em termos de propriedades também seria possível em uma teoria de Fregeana, embora talvez um pouco menos natural. Na teoria dos tipos de Russell, surge a dificuldade de que os nomes das propriedades parecem ser requeridos, e com o preço de readmitir o enigma de Frege sobre a igualdade (o que leva à distinção de sentido e denotação em conexão com nomes de qualquer tipo), tais nomes de propriedades devem ser analisados por definições contextuais – não está claro como – ou devem ser tão severamente restritas que dois nomes da mesma propriedade não podem ocorrer a menos que sejam trivialmente sinônimos.

resulte de um desejo de manter a conexão entre teoria e observação. Mas a preferência de (dizer) *ver* através do *entendimento* como um método de observação parece-me caprichosa. Pois, assim como, um corpo opaco pode ser visto, então um conceito pode ser entendido ou apreendido. E o paralelo entre os dois casos é bastante próximo. Em ambos os casos, a observação não é direta, mas através de intermediários – luz, lentes de olho ou instrumento óptico e retina no caso do corpo visível, expressões linguísticas no caso do conceito. E, em ambos os casos, há ou pode haver teorias renitentes segundo as quais a entidade em questão, corpo opaco ou conceito, não é assumido, mas apenas aquelas coisas que de outra forma seriam chamadas de efeitos.

A variedade de entidades (sejam elas abstratas ou concretas) que uma teoria assume é, de fato, um entre outros critérios pelos quais pode ser julgada. Se a multiplicação de entidades for encontrada além das necessidades de facilidade de trabalho, simplicidade e generalidade da teoria, então a navalha deve ser aplicada.¹⁶ Da teoria do significado aqui delineada eu mantenho tanta isenção de tratamento quanto qualquer outro, mas eu defendo seu estudo.

¹⁶ Aqui, um aviso é necessário contra economias espúrias, uma vez que nem toda subtração das entidades com as quais uma teoria assume é uma redução na variedade de entidades.

Por exemplo, na *teoria dos tipos* simples, é bem sabido que os indivíduos podem ser dispensados se classes e relações de todos os tipos forem mantidas; ou poderíamos abandonar também as classes e as relações dos tipos mais baixos na hierarquia, mantendo apenas aqueles de maior tipo. De fato, qualquer número finito de níveis na parte inferior da hierarquia de tipos pode ser excluído. Mas esta não é uma redução na variedade de entidades, porque a *teoria dos tipos* truncada, através de exclusões apropriadas de entidades em cada tipo, pode ser mostrada como isomórfica à hierarquia original – e, de fato, a adequação contínua da hierarquia truncada aos propósitos originais depende desse isomorfismo.

Uma ideia semelhante pode nos sugerir a admitir uma distinção de sentido e denotação no enésimo nível e nos níveis superiores a ele na hierarquia de tipos, mas abaixo do enésimo nível devemos negar essa distinção e adotar em vez disso o dispositivo de Russell de eliminação contextual de nomes. As entidades assumidas incluiriam, portanto, apenas as entidades extensionais usuais abaixo do enésimo, mas no enésimo nível e acima, também incluiria os conceitos, e assim por diante. No entanto, esta não é uma redução na variedade das entidades assumidas quando em comparação com a teoria que assume em todos os níveis da hierarquia de tipos assume não apenas as entidades extensivas, mas também os conceitos, conceitos de conceitos e assim por diante. Para as entidades assumidas pela primeira teoria são reduzidas novamente ao isomorfismo assim como as assumidas pela última teoria, pois se todas as entidades abaixo do enésimo nível forem excluídas e as exclusões apropriadas forem feitas em todos os tipos do enésimo nível e acima.

Alguém pode objetar que a noção de isomorfismo introduzida aqui é irrelevante e insistir que qualquer subtração das entidades assumidas por uma teoria deve ser considerada uma simplificação. Mas, a esse objetor, eu responderei que sua proposta leva (nos casos aqui nomeados e em outros) a uma oscilação perpétua entre duas teorias T1 e T2, sendo T1 reduzida a T2 e T2 a T1 por “simplificações” sucessivas *ad infinitum*.

Voltemos agora à nossa pergunta original, quanto ao caráter das regras semânticas a serem adicionadas às regras sintáticas de um sistema lógico para definir uma linguagem formalizada particular.

Na teoria do significado acima mencionada, as regras semânticas devem, pelo menos, incluir o seguinte:

5. Regras de sentido, pelas quais um sentido é determinado para cada expressão bem formada sem variáveis livres (todas essas expressões tornando-se nomes).
6. Regras de intervalo-de-sentido, atribuindo a cada variável um intervalo de sentido.
7. Regras do valor-de-sentido, pelas quais um valor-de-sentido é determinado para cada expressão bem formada contendo variáveis livres e todo sistema admissível de valores-de-sentido das suas variáveis livres (todas essas expressões tornando-se assim formas).

Em ambos os casos de regras sintáticas e semânticas, há uma distinção a ser estabelecida entre as *regras primitivas* e *regras derivadas*, sendo as regras primitivas as que se afirmam ao dar a base primitiva para a linguagem formalizada e as regras derivadas sendo regras de um tipo similar que se seguem como consequências das regras primitivas. Assim, além das *regras primitivas de inferência*, também existem *regras derivadas de inferência*, além de *regras primitivas de sentido*, também *regras derivadas de sentido*, e assim por diante. (Em vez de “axiomas derivados”, é usual dizer *teoremas*).

Uma declaração da denotação de um nome, o intervalo de uma variável ou o valor de uma forma não pertencem necessariamente à semântica de uma linguagem. Por exemplo, que “o número de planetas” denote o número nove é um fato tanto da astronomia quanto da semântica da língua portuguesa, e pode ser descrito apenas como pertencente a uma disciplina suficientemente ampla para incluir tanto semântica quanto astronomia. Por outro lado, a declaração de que “o número de planetas’ denota o número de planetas” é uma declaração puramente semântica sobre a língua portuguesa. E, de fato, parece que uma afirmação desse tipo só pode ser considerada puramente semântica se for uma consequência das regras do sentido, do intervalo-do-sentido e do valor-do-sentido, juntamente com as regras sintáticas e os princípios gerais de significado (i) – (xiv).

Portanto, como regras semânticas derivadas e não primitivas, há também:

8. **Regras de denotação**, pelas quais uma denotação é determinada para cada nome.
9. **Regras de intervalo**, designando a cada variável um intervalo.
10. **Regras de valor**, pela qual um valor é determinado para cada forma e para cada sistema admissível de valores de suas variáveis livres.

Ao declarar (8), (9) e (10) como regras primitivas, sem (5), (6) e (7), resulta no que pode ser chamado de *parte extensional* da semântica de uma linguagem. A *parte intensional* restante da semântica não se segue da *parte extensional*. Pois o sentido de um nome não é determinado exclusivamente pela sua denotação, e, portanto, uma regra particular de denotação não tem, por si só, como consequência, a regra de sentido correspondente.

Por outro lado, porque a frase metalinguística que é usada na regra da denotação deve ter um sentido, há um certo sentido (embora não o da consequência lógica) em que a regra da denotação, indica unicamente a regra correspondente de sentido. O mesmo é verdade sobre as regras de intervalo e as regras de valor, é permitido dizer que fixamos uma *interpretação* do sistema lógico dado e, portanto uma linguagem formalizada, se declaramos apenas a parte extensional da semântica.¹⁷

Embora toda a consideração anterior tenha se preocupado com o caso de uma linguagem formalizada, gostaria de dizer que, na minha opinião, não há diferença de princípio entre este caso e o de uma das línguas naturais. Em particular, não deve ser pensado que uma linguagem formalizada depende para seu significado ou sua justificação (em qualquer sentido em que uma linguagem natural não dependa) de alguma linguagem natural anterior, digamos o inglês, mediante algum sistema de tradução de suas frases para o inglês - ou, mais plausivelmente, através da declaração de suas regras sintáticas e semânticas em inglês. Por falar em princípio, e deixando as questões de praticidade de lado, o lógico deve declarar como mero acidente histórico que você e eu aprendemos desde o nascimento a falar em inglês, em vez de um idioma com regras de sintaxe menos irregulares e logicamente mais simples, semelhantes às de um dos sistemas lógicos familiares em uso atualmente - ou que aprendemos na escola o conteúdo de gramáticas e dicionários de inglês convencionais, em vez de uma declaração mais precisa de um sistema de regras sintáticas e semânticas do tipo que foi descrito neste presente esboço. A diferença de uma linguagem formalizada para uma língua natural não está em nenhuma questão de princípio, mas no grau de completude que foi

¹⁷ Como é feito na edição revisada da minha Introdução à Lógica Matemática, Parte I.

alcançado na definição de regras sintáticas e semânticas explícitas e na medida em que a vagueza e as incertezas têm sido removidas de eles.

Por esta razão, a própria língua inglesa pode ser usada como uma ilustração conveniente, porém improvisada, de uma linguagem para a qual as regras sintáticas e semânticas devem ser dadas. É claro que apenas alguns exemplos ilustrativos de tais regras podem ser dados em breve espaço. E, mesmo assim, é necessário evitar cuidadosamente o uso de exemplos envolvendo construções inglesas que suscitem dificuldades especiais ou mostram grandes irregularidades lógicas, e evadir da multiplicidade de equívocos das palavras inglesas ao selecionar e dar atenção a apenas um significado de cada palavra mencionada. Também não se deve perguntar se as regras dadas como exemplos são as regras “verdadeiras” da língua inglesa ou são “realmente” parte do que está implícito na compreensão do inglês; para o estabelecimento de regras para uma linguagem natural, por causa da necessidade de preencher lacunas e de decidir pontos duvidosos, é tanto um processo de legislação quanto um registro.

Com esses entendimentos, e sem tentativa de distinguir entre regras primitivas e derivadas, seguem-se alguns exemplos de regras sintáticas e semânticas do inglês de acordo com o programa que foi delineado.¹⁸

1. **Vocabulário:** “igual”, “cinco”, “quatro”, “se”, “é”, “nove”, “número”, “de”, “planeta”, “planetas”, “mais”, “redondo”, “o”, “então”, “o mundo” – além de uma mera lista de símbolos primitivos (palavras), deve haver declarações quanto à sua classificação em categorias e relações sistemáticas entre elas, por exemplo, que “planeta” é um substantivo comum¹⁹, que “planetas” é plural de “planeta”,²⁰ que “o mundo” é um substantivo próprio, esse “redondo” é um adjetivo.

2. **Regras de formação:** se A é o plural de um substantivo comum, então “o”^ “número”^ “de”^A> é um termo singular. Um substantivo próprio está sozinho é um termo

¹⁸ Por conveniência, o inglês também é usado como metalinguagem, embora isso dê uma falsa aparência de trivialidade ou obviedade para algumas das regras semânticas. Uma vez que o propósito é apenas ilustrativo, o perigo das antinomias semânticas é ignorado.

¹⁹ Para os presentes fins ilustrativos, a questão pode ser evitada se os substantivos comuns em inglês, no singular, devem ser considerados como variáveis (por exemplo, “planeta” ou “um planeta” como uma variável que possui planetas como seu intervalo) ou sendo nomes de classe (por exemplo, “planeta” como um nome próprio da classe de planetas), ou para ter “nenhum status na gramática lógica” (ver Métodos de lógica de Quine, pág. 207), ou talvez variar de um desses usos para outro de acordo com o contexto.

²⁰ Ou, possivelmente, “planeta” e “s” podem ser considerados dois símbolos primitivos, fazendo uma pequena alteração no inglês existente, de modo que todos os substantivos comuns formem o plural adicionando “s”.

singular. Se A e B são termos singulares, então $A \text{ "é igual a" } B$ é uma sentença. Se A é um termo singular e B é um adjetivo, então $A \text{ "é" } B$ é uma sentença.²¹ Se A e B são sentenças, então $\text{"se" } A \text{ "então" } B$ é uma sentença. Aqui os termos singulares das sentenças abd devem ser entendidos como categorias de expressões bem formadas; uma lista mais completa de regras de formação sem dúvida introduziria muitas outras expressões.

3. Regras de inferência: Onde A e B são sentenças, de $\text{"se" } A \text{ "então" } B$ e A infere B. Onde A e B são termos singulares e C é um adjetivo, de $A \text{ "é igual a" } B$ e $B \text{ "é" } C$ para inferir $A \text{ "é" } C$.

4. Axiomas-Teoremas: $\text{"se o mundo é redondo, então o mundo é redondo"}$; $\text{"quatro mais cinco é igual a nove"}$.

5. Regras de Sentido: "redondo" expressa a propriedade de redondeza. "o mundo" expressa o conceito (individual) de mundo. $\text{"o mundo é redondo"}$ expressa a proposição de que o mundo é redondo.

8. Regras de Denotação: "redondo" denota a classe de coisas redondas. "o mundo" denota o mundo. $\text{"o mundo é redondo"}$ denota o valor da verdade de que o mundo é redondo.²²

Em uma teoria do significado Fregeana, as regras de verdade na forma de Tarski – e.x. $\text{"O mundo é redondo" é verdade se, e somente se, o mundo é redondo}$ – segue-se das regras de denotação para sentenças. Para isso, uma sentença verdadeira é considerada a mesma que aquela que denota verdade.

²¹ Se alguém achar inaceitável a conclusão de que, portanto, $\text{"o número de planetas é redondo"}$ é uma frase, ele poderia tentar alterar as regras para se adequar, talvez distinguindo diferentes tipos de termos. Este é um exemplo de um ponto duvidoso, na decisão de qual, pode haver diferenças de opinião. O defensor de uma análise teórica de conjuntos pode decidir por um lado e o defensor da teoria dos tipos por outro, mas é difícil dizer que qualquer decisão é a decisão "verdadeira" para a língua inglesa como ela é.

²² Mas é claro que seria errado incluir como regra de denotação: $\text{"o mundo é redondo"}$ significa verdade. Para isso depende de um fato de geografia estranha a semântica (ou seja, o mundo é redondo).