REFERÊNCIA DINÂMICA PARA A INTERPRETAÇÃO DOS NOMES PRÓPRIOS[1]

Luiz Arthur PAGANI
Universidade Federal do Paraná (UFPR)

RESUMO

No presente texto, vamos apresentar uma dificuldade em relação a se empregar o cálculo de predicados de primeira ordem como modelo para a interpretação dos nomes próprios. A principal dificuldade reside na exigência de que as constantes individuais (a contraparte lógica associada aos nomes próprios) designem, numa mesma estrutura, exclusivamente um único indivíduo. A alternativa de se postular estruturas diferentes para cada uma das referências das constantes individuais (ou dos nomes próprios) também não resolve o problema, como se demonstrará aqui. A solução apresentada aqui é a da postulação de uma semântica dinâmica também para as estruturas (e não apenas para as atribuições de valores às variáveis, como normalmente ocorre na maioria dos sistemas da Semântica Dinâmica).

ABSTRACT

In this paper, it will be presented a difficulty to apply first order predicate calculus as a model for the interpretation of proper names. The main difficulty lays in the requirement that individual constants (the logical counterpart associated with proper names) designate, in a single structure, exclusively a single individual. The alternative stipulation of different structures to each referent for the individual constants (or for the proper names) does not solve the problem either, as it will be shown. The solution presented here is the postulation of a dynamic semantics for the structures too (not only for the value assignments to variables as usually happens in most Dynamic Semantic systems).

PALAVRAS CHAVE

Semântica dinâmica; nome próprio; constante individual

[1] Agradeço ao parecerista anônimo que indicou alguns erros e fez algumas sugestões que, caso eu tenha obtido sucesso em acatar, devem ter deixado o texto um pouco melhor do que seria.

KEYWORDS

dynamic semantics; proper names; individual constant

Introdução

Enquanto categoria linguística, os nomes próprios apresentam algumas características que levaram os semanticistas a acharem que ela não era uma classe interessante para se aplicar a metodologia formalista ou que seria completamente impossível dar qualquer tratamento formalista para ela. No primeiro caso, podemos identificar aqueles que admitem uma distinção entre dicionário e enciclopédia, segundo os quais os nomes próprios seriam uma questão enciclopédica e não de dicionário (sendo este o lugar da significação lexical, e aquele o lugar do conhecimento extra-linguístico); ao segundo caso pertencem aqueles que advogam uma relação arbitrária e *ad hoc* entre um nome próprio e seu referente, não havendo qualquer relação formal entre eles.

O objetivo do presente texto é apresentar, num primeiro momento, a dificuldade técnica de se compatibilizar o funcionamento dos nomes próprios das línguas naturais com as constantes individuais do cálculo de predicados de primeira ordem; apesar de serem equiparados em manuais de lógica (como ode Mortari [10, p. 70]), há incompatibilidades irreconciliáveis (uma mesma constante individual só pode ter um único referente, já um mesmo nome próprio pode designar mais de um indivíduo). Motivado por essas diferenças, vamos apresentar um sistema dinâmico no qual os nomes próprios vão poder designar mais de um indivíduo, sem causar qualquer colapso, como ocorreria no sistema tradicional do cálculo de predicados de primeira ordem.

1. As constantes individuais no cálculo de predicados

O cálculo de predicados de primeira ordem é estabelecido como uma língua (ou família de línguas, de acordo com [1, p. 9]) para a qual se especificam uma sintaxe e uma semântica da seguinte maneira.

Do ponto de vista sintático, esta língua é composta por um conjunto potencialmente infinito mas contável de constantes individuais, e uma quantidade arbitrária de conjuntos (também potencialmente infinita mas contável) de constantes predicativas (como as constantes predicativas são determinadas pela quantidade de argumentos que elas exigem, e como elas também podem se combinar como uma quantidade potencialmente infinita mas contável de argumentos, também há uma quantidade potencialmente infinita mas contável desses conjuntos de constantes predicativas). (Ainda é possível que uma língua do cálculo de predicados apresente constantes predicativas de segunda ordem (predicados de predicados), constantes predicativas de terceira ordem (predicados de predicados de segunda ordem), e assim por diante, numa sucessão também infinita; contudo, vamos omitir essa complicação aqui, porque ela não afeta o sistema a ser apresentado.) Além dessa parte não-lógica, as línguas do cálculo de predicados de primeira ordem são determinadas também por um conjunto potencialmente infinito mas enumerável de variáveis individuais[2] e finalmente por um conjunto de constantes lógicas (também potencialmente infinito e enumerável).

Vejamos um exemplo de definição de uma língua do cálculo de predicados de primeira ordem. Como é de praxe, as constantes individuais são representadas por letras minúsculas de *a* até *v*, às quais podemos acrescentar números inteiros subscritos para dispormos de uma quantidade infinita e contável. Para as constantes predicativas, são

[2] O que caracteriza uma língua do cálculo de predicados como de primeira ordem é o fato dela só apresentar variáveis individuais; a segunda ordem apresenta variáveis para predicados; a terceira ordem, variáveis para predicados de predicados; e assim por diante. Pode haver alguma controvérsia sobre a classificação das variáveis individuais como pertencendo à parte lógica, mas como isso também não afeta nossa discussão aqui, não vamos apresentar nenhuma defesa explícita desta posição.

usadas normalmente as letras maiúsculas, e aqui vamos usar números sobrescritos para identificar sua exigência argumental (que também geralmente é omitida quando for facilmente inferível do contexto), além dos números subscritos. Como variáveis individuais são usadas as últimas quatro letras minúsculas do alfabeto (*x, y, w, z*), também podendo ser acrescidas de números subscritos. Finalmente, vamos adotar o conjunto tradicional de cinco constantes lógicas (negação, conjunção, disjunção, acarretamento e equivalência). Como estamos interessados aqui apenas numa pequena ilustração, não vamos apresentar uma língua complexa, com uma quantidade infinita de expressões elementares; vamos nos ater apenas a umas poucas expressões básicas. As informações relativas às expressões básicas podem ser esquematizadas da seguinte maneira:

- constantes individuais: *a, b, c, d*
- constantes predicativas:
  - sem argumentos: *A*
  - de um argumento: *B, C*
  - de dois argumentos: *D*
- variáveis individuais: *x, y*
- constantes lógicas: $\neg$, $\wedge$, $\vee$, $\rightarrow$, $\leftrightarrow$

Depois de estabelecido os elementos básicos da língua, é preciso determinar as regras de combinação que vão produzir as expressões complexas da língua. Essa determinação é feita por um conjunto de definições que estabelecem o que é uma fórmula bem formada, e pode ser apresentada esquematicamente da seguinte maneira:

- se α é uma variável ou constante individual, então α é um termo
- se $\alpha_1, \ldots, \alpha_n$ são termos e β é um predicado de n argumentos, então $\beta\alpha_1 \ldots \alpha_n$ é uma fórmula

- se ϕ e ψ são fórmulas, então
  - $\neg\phi$ é uma fórmula
  - $(\phi\wedge\psi)$ é uma fórmula
  - $(\phi\vee\psi)$é uma fórmula
  - $(\phi\rightarrow \psi)$é uma fórmula
  - $(\phi \leftrightarrow \psi)$é uma fórmula
- se α é uma variável individual e ø é uma fórmula, então
  - $\exists\alpha\phi$é uma fórmula
  - $\forall\alpha\phi$é uma fórmula

A primeira cláusula da definição é antes uma facilidade, porque constitui uma classe (a dos termos) a partir de duas subclasses disjuntas (a das variáveis e a das constantes individuais).[3] A segunda cláusula define as fórmulas atômicas, compostas a partir de uma constante predicativa seguida da quantidade adequada de argumentos. A terceira cláusula contém os cinco casos relativos à construção envolvendo as constantes lógicas.[4] Finalmente, a quarta cláusula é responsável pela construção dos dois casos de quantificação: primeiro a existencial e depois a universal.

Alguns exemplos de expressões (fórmulas) desta língua seriam:

- A (como A é uma constante predicativa que não tem que se combinar com qualquer argumento, ela sozinha constitui uma fórmula)
- *Ba* (como *B* é uma constante predicativa de um argumento e *a* é uma constante individual (e portanto um termo) a combinação da primeira seguida da segunda constitui uma fórmula)
- *Dxb* (já que *D* é uma constante predicativa de dois argumentos e *x* e *b* são termos (o primeiro é uma variável individual e o segundo uma constante individual), a concatenação sequencial dos três constitui uma fórmula)

[3] Sem essa cláusula, precisaríamos reformular a próxima cláusula para exigir que $\alpha 1$ ... αn sejam variáveis ou constantes individuais.
[4] Os parênteses são introduzidos sincategorematicamente para evitar a ambiguidade das fórmulas.

- $(Ba \vee Dxb)$ (dado que Ba e Dxb são fórmulas, a sequência da primeira seguida do símbolo "$\vee$" seguido da segunda forma uma fórmula)
- $\exists x\ (Ba \vee Dxb)$ (que é a quantificação existencial da fórmula exemplificada acima)

Vejamos agora como as expressões desta língua são interpretadas semanticamente. Para esta interpretação, é preciso que cada elemento básico tenha sua própria interpretação e também é preciso que a cada regra de construção sintática corresponda uma regra para sua interpretação.[5]

Para garantir que cada constante tenha sua interpretação, recorre-se normalmente à ideia de estrutura.[6] Uma estrutura $\mathfrak{E}$ é constituída por um par ordenado $\mathfrak{E}=\langle D, I\rangle$, na qual D é um conjunto que designa o domínio discursivo (os indivíduos sobre os quais se pode falar) e I constitui a função de interpretação das constantes. A título de ilustração, vamos imaginar um domínio composto apenas por quatro indivíduos: Pedro, Carlos, Denise e Fernanda; nada impediria que o domínio contivesse uma quantidade infinita (mas sempre contável) de indivíduos, um para cada constante individual da língua exemplificada, mas vamos manter o exemplo mais simples (pelo mesmo motivo, não vamos lidar com todas as constantes, mas apenas escolher algumas para exemplificar a interpretação semântica). Ou seja, $D=$ {Pedro, Carlos, Denise, Fernanda} (o conjunto desses indivíduos, e não apenas de seus nomes).

Em relação às quatro constantes individuais, vamos estipular que elas designem respectivamente cada um dos quatro indivíduos do domínio:

[5] Isto garante o princípio de composicionalidade, ou princípio de Frege, segundo o qual a interpretação de qualquer expressão bem formada decorre exclusivamente do significado das partes que a compõem e da maneira como as partes são arranjadas.

[6] Na tradição linguística, é mais comum essa noção ser chamada de *modelo*; no entanto, o conceito de modelo é um pouco mais restrito do que o de estrutura: um modelo é uma estrutura que torna uma fórmula verdadeira (ou verdadeira cada uma das fórmulas de um conjunto de fórmulas).

- $I_{\mathfrak{E}}(a)$ = Pedro
- $I_{\mathfrak{E}}(b)$ = Carlos
- $I_{\mathfrak{E}}(c)$ = Denise
- $I_{\mathfrak{E}}(d)$ = Fernanda

Vamos estabelecer agora exemplos de interpretação para as constantes predicatativas. Para estas, é preciso que elas designem alguma função que mapeie a quantidade de seus argumentos para valores de verdade.[7] Vamos estipulá-las da seguinte maneira:

- $I_{\mathfrak{E}}(A) = \mathbf{V}$
- $I_{\mathfrak{E}}(B) = \begin{pmatrix} \text{Pedro} & \rightarrow \mathbf{V} \\ \text{Carlos} & \rightarrow \mathbf{V} \\ \text{Denise} & \rightarrow \mathbf{F} \\ \text{Fernanda} & \rightarrow \mathbf{F} \end{pmatrix}$
- $I_{\mathfrak{E}}(C) = \begin{pmatrix} \text{Pedro} & \rightarrow \mathbf{F} \\ \text{Calos} & \rightarrow \mathbf{F} \\ \text{Denise} & \rightarrow \mathbf{V} \\ \text{Fernanda} & \rightarrow \mathbf{V} \end{pmatrix}$

[7] Alternativamente, é comum designar a interpretação das constantes predicativas através de um conjunto de indivíduos ou de sequências ordenadas, de acordo com a sua quantidade de argumentos; mas essa opção tem a desvantagem de nos obrigar a introduzir nas regras a operação de pertencer a um conjunto. Na versão preferida no texto a aplicação funcional decorre automaticamente do fato de que a interpretação das constantes predicativas é uma função.

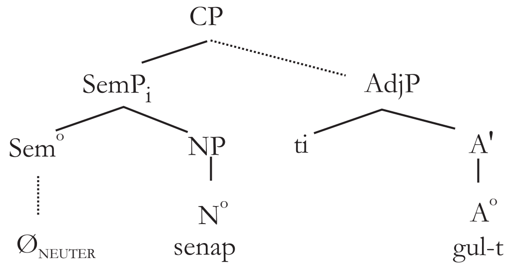
- $$I_{\mathfrak{E}}(D) = \left(\begin{array}{ll} \langle \text{Pedro, Pedro} \rangle & \rightarrow \mathbf{F} \\ \langle \text{Pedro, Carlos} \rangle & \rightarrow \mathbf{F} \\ \langle \text{Pedro, Denise} \rangle & \rightarrow \mathbf{V} \\ \langle \text{Pedro, Fernanda} \rangle & \rightarrow \mathbf{F} \\ \langle \text{Carlos, Pedro} \rangle & \rightarrow \mathbf{F} \\ \langle \text{Carlos, Carlos} \rangle & \rightarrow \mathbf{V} \\ \langle \text{Carlos, Denise} \rangle & \rightarrow \mathbf{F} \\ \langle \text{Carlos, Fernanda} \rangle & \rightarrow \mathbf{V} \\ \langle \text{Denise, Pedro} \rangle & \rightarrow \mathbf{V} \\ \langle \text{Denise, Carlos} \rangle & \rightarrow \mathbf{F} \\ \langle \text{Denise, Denise} \rangle & \rightarrow \mathbf{V} \\ \langle \text{Denise, Fernanda} \rangle & \rightarrow \mathbf{F} \\ \langle \text{Fernanda, Pedro} \rangle & \rightarrow \mathbf{F} \\ \langle \text{Fernanda, Carlos} \rangle & \rightarrow \mathbf{F} \\ \langle \text{Fernanda, Denise} \rangle & \rightarrow \mathbf{V} \\ \langle \text{Fernanda, Fernanda} \rangle & \rightarrow \mathbf{V} \end{array}\right)$$

A interpretação de A nos diz que ela constitui sozinha uma proposição verdadeira (**V**). A interpretação de *B* nos indica que quando ele predica de Pedro, a proposição resultante é verdadeira; predicado de Carlos, a proposição é falsa; e, finalmente, atribuído tanto a Denise quanto a Fernanda, a proposição resulta falsa (podemos imaginar que B designe a propriedade 'ser homem'). Já a interpretação de *C* é complementar à de *B*: predicado de Pedro e de Carlos, a proposição é falsa; predicado de Denise e de Fernanda, é verdadeira (podemos associar *C* à propriedade 'ser mulher'). Por último, a interpretação de *D* nos diz que ele é um relacionador entre dois indivíduos (dados dois indivíduos, o significado de *D* nos diz se aqueles dois indivíduos estão ou não naquela relação específica; se imaginarmos que *D* corresponda a 'amar', por exemplo, constatamos que Pedro ama Denise (⟨Pedro, Denise⟩ → **V**), e é correspondido (⟨Denise, Pedro⟩ → **V**)).

Já a interpretação das variáveis individuais é garantida por uma função de atribuição arbitrária de valores, normalmente nomeada como *g*. A esta função *g* cabe atribuir arbitrariamente a cada uma das variáveis algum indivíduo do domínio, para que a interpretação de fórmulas livres (fórmulas nas quais alguma variável não aparece no escopo de qualquer quantificador)[8] possa ter uma interpretação determinada; sem esta função, a interpretação de fórmulas livres ficaria indeterminada.[9] A arbitrariedade da função *g* não afeta em nada o seu funcionamento, que será manipulado através da última cláusula da definição, que vai fazer variar (de acordo com o quantificador) o valor atribuído variável. Um exemplo de função *g* seria:

$$g = \begin{pmatrix} x \rightarrow \text{Denise} \\ y \rightarrow \text{Fernanda} \end{pmatrix}$$

A interpretação de qualquer expressão complexa (α) desta língua, portanto, será sempre feita em relação a uma estrutura ($\mathfrak{E}$) e a uma atribuição arbitrária de valores às variáveis (*g*): $[[\alpha]]^{\mathfrak{E},g}$.



O escopo decorre, portanto, unicamente da aplicação da última cláusula da definição de interpretação para as expressões complexas.

[8] O conceito de escopo é basicamente idêntico ao de c-comando. Um variável está no escopo de um quantificador se ela pertencer a uma fórmula (Fórmula 2) que for "irmã" daquele quantificador; ou seja, se ela estiver numa configuração como abaixo.

[9] É o que acontece efetivamente em muitos sistemas lógicos. Esse recurso para evitar a parcialidade da interpretação deve-se a Tarski.

Mas para que a interpretação se aplique a toda a língua, é preciso ainda especificar a interpretação das expressões complexas, construídas pelas regras combinatórias. Isso fica garantido pelo pareamento de cada uma das regras sintáticas a uma regra semântica correspondente (composicionalidade). Podemos conseguir isso através das seguintes regras semânticas:[10]

- se α é uma constante (individual ou predicativa), então $[[\alpha]]^{\mathfrak{E},g} = I_{\mathfrak{E}}(\alpha)$; mas se α é uma variável individual, então $[[\alpha]]^{\mathfrak{E},g} = g(\alpha)$[11].
- se$\alpha_1, ..., \alpha_n$ são termos e β é um predicado de n argumentos, então $[[\beta\alpha_1...\alpha_n]]^{\mathfrak{E},g} = [[\beta]]^{\mathfrak{E},g}\langle[[\alpha_1]]^{\mathfrak{E},g}, ..., [[\alpha_n]]^{\mathfrak{E},g}\rangle$
- se ϕ e ψ são fórmulas, então

  - $[[\neg\phi]]^{\mathfrak{E},g} = \mathbf{V}$ se e somente se (sse) $[[\phi]]^{\mathfrak{E},g} = \mathbf{F}$ – a negação inverte o valor de verdade de uma fórmula.

  - $[[(\phi \wedge\vee \psi)]]^{\mathfrak{E},g} = \mathbf{V}$ sse $[[\phi]]^{\mathfrak{E},g} = \mathbf{V}$ e $[[\psi]]^{\mathfrak{E},g} = \mathbf{V}$ – a conjunção exige que suas duas fórmulas sejam ambas verdadeiras.

  - $[[(\phi \vee \psi)]]^{\mathfrak{E},g} = \mathbf{F}$ sse $[[\phi]]^{\mathfrak{E},g} = \mathbf{F}$e $[[\psi]]^{\mathfrak{E},g} = \mathbf{F}$ – a disjunção só é falsa quando suas duas fórmulas forem ambas falsas[12].

  - $[[(\phi \rightarrow \psi)]]^{\mathfrak{E},g} = \mathbf{F}$ sse $[[\phi]]^{\mathfrak{E},g} = \mathbf{V}$ e $[[\psi]]^{\mathfrak{E},g} = \mathbf{F}$ – o condicional só é falso quando o antecedente é verdadeiro e o consequente falso.

  - $[[(\phi \leftrightarrow \psi)]]^{\mathfrak{E},g} = \mathbf{V}$ sse $[[\phi]]^{\mathfrak{E},g} = [[\psi]]^{\mathfrak{E},g}$– para que a equivalência seja verdadeira é preciso que as fórmulas tenham o mesmo valor de verdade.

[10] Nada impediria que continuássemos usando a mesma função *I*, usada para a interpretação das expressões básicas. No entanto, preferimos introduzir os pares de colchetes duplos, típicos das representações da semântica formal linguística (como em [4]).
[11] Ao tratar não apenas de constantes individuais, mas também das predicativas, nossa regra ultrapassa os limites da composicionalidade; mas isso não afeta a questão abordada aqui. Explicaremos logo abaixo o que *g* faz.
[12] Alternativamente, poderíamos dizer que a disjunção só é verdadeira se alguma das suas fórmulas o for, mas isso exigiria a introdução de um "ou" na formulação, portanto preferimos manter a formulação mais econômica mantendo apenas um "e".

- se α é uma variável individual e ø é uma fórmula, então

  - $[[\exists\alpha\phi]]^{\mathfrak{E},\, g} = \mathbf{V}$ sse, para algum *g'* semelhante a *g* exceto possivelmente no valor que *g'* atribui à variável α, $[[\phi]]^{\mathfrak{E},\, g'} = \mathbf{V}$ – a quantificação existencial exige que haja alguma atribuição de valores g0 que torne a fórmula ø verdadeira.

  - $[[\forall\alpha\phi]]^{\mathfrak{E},\, g} = \mathbf{F}$ sse, para algum *g'* semelhante a *g* exceto possivelmente no valor que *g'* atribui à variável α, $[[\phi]]^{\mathfrak{E},\, g'} = \mathbf{F}$ – para a quantificação universal, não pode haver nenhuma atribuição de valores às variáveis que torne a fórmula ø falsa[13].

A primeira cláusula das regras garante a passagem da interpretação das expressões básicas para a interpretação das expressões complexas; no caso de constantes individuais ou predicativas, sua interpretação é buscada na função *I*, determinada pela estrutura $\mathfrak{E}$; no caso das variáveis individuais, a interpretação vem da função de atribuição arbitrária *g*. Assim, por exemplo:

- $[[a]]^{\mathfrak{E},g} = I_{\mathfrak{E}}(a)$ = Pedro
- $[[x]]^{\mathfrak{E},g} = g(x)$ = Denise

A segunda cláusula é responsável pela interpretação das fórmulas atômicas construídas a partir de uma constante predicativa e de seus respectivos argumentos. O que a cláusula nos diz é que a interpretação desse tipo de fórmula é obtida pela aplicação funcional da interpretação da constante predicativa à sequência ordenada constituída pela interpretação de cada termo. Por exemplo:

---

[13] Outra formulação equivalente cobraria que todas as atribuições de valores às variáveis devem fazer a fórmula ø verdadeira; mas como esta alternativa também introduz outra operação, preferimos manter a economia ontológica.

- $[[Ba]]^{\mathfrak{E},g} = [[B]]^{\mathfrak{E},g}\langle[[a]]^{\mathfrak{E},g}\rangle = \mathbf{V}$
- $[[Dxb]]^{\mathfrak{E},g} = [[D]]^{\mathfrak{E},g}\langle[[x]]^{\mathfrak{E},g},[[b]]^{\mathfrak{E},g}\rangle = \mathbf{F}$

A interpretação das fórmulas moleculares (compostas pelos conectivos lógicos) é garantida pela terceira cláusula. Como elas já foram explicadas nas próprias subcláusulas, passemos aos exemplos:

- $[[\neg Ba]]^{\mathfrak{E},g} = \mathbf{F}$ – porque $[[Ba]]^{\mathfrak{E},g} = \mathbf{V}$
- $[[\neg Dxb]]^{\mathfrak{E},g} = \mathbf{V}$ – como $[[Dxb]]^{\mathfrak{E},g} = \mathbf{F}$
- $[[Ba \wedge \neg Dxb]]^{\mathfrak{E},g} = \mathbf{V}$ – já que $[[Ba]]^{\mathfrak{E},g} = \mathbf{V}$ e $[[\neg Dxb]]^{\mathfrak{E},g} = \mathbf{V}$
- $[[\neg Ba \vee Dxb]]^{\mathfrak{E},g} = \mathbf{F}$ – pois tanto $[[\neg Ba]]^{\mathfrak{E},g} = \mathbf{F}$ quanto $[[Dxb]]^{\mathfrak{E},g} = \mathbf{F}$
- $[[Ba \rightarrow Dxb]]^{\mathfrak{E},g} = \mathbf{F}$– porque $[[Ba]]^{\mathfrak{E},g} = \mathbf{V}$ e $[[Dxb]]^{\mathfrak{E},g} = \mathbf{F}$
- $[[Ba \leftrightarrow \neg Dxb]]^{\mathfrak{E},g} = \mathbf{V}$– já que $[[Ba]]^{\mathfrak{E},g} = \mathbf{V}$ e $[[\neg Dxb]]^{\mathfrak{E},g} = \mathbf{V}$

Finalmente, a quarta cláusula determina a interpretação das fórmulas gerais (aquelas que envolvem algum dos dois quantificadores $\exists$ ou $\forall$). A primeira subcláusula (a da quantificação existencial $\exists$) exige que alguma instância da fórmula no escopo do quantificador seja verdadeira;[14] para a subcláusula da quantificação universal $\forall$, o que se exige é que todas as instâncias sejam verdadeiras. Esses procedimentos de interpretação são chamados de percurso de valores, já que no caso da quantificação existencial é preciso percorrer as atribuições possíveis de valores às variáveis até encontrarmos uma atribuição que torne a fórmula no escopo verdadeira; no caso da quantificação universal, devemos percorrer todo o domínio, atribuindo à variável cada um dos indivíduos, e não pode haver

[14] Estou chamando de instância uma fórmula para a qual avaliamos alguma atribuição de valores às variáveis não necessariamente igual à atribuição inicial (ainda que a própria atribuição inicial possa servir como instância).

nenhuma atribuição que torne falsa a fórmula no escopo. Um exemplo de avaliação para a quantificação existencial seria $[[\exists xDxb]]^{\mathfrak{E},g} = \mathbf{V}$, porque ainda que $g(x)$ = Denise e Denise não esteja na relação denotada por $[[D]]^{\mathfrak{E},g}$ com Carlos($[[b]]^{\mathfrak{E},g} = I_{\mathfrak{E}}(b)$ = Carlos), há uma atribuição $g'(x)$ = Carlos, que torna $[[Dxb]]^{\mathfrak{E},g'} = \mathbf{V}$, já que, em$[[D]]^{\mathfrak{E},g}$, $\langle$Carlos, Carlos$\rangle \rightarrow \mathbf{V}$.

Pode-se achar que a apresentação do cálculo de predicados aqui tenha sido mais longa do que o necessário; e, efetivamente, do ponto de vista estrito da discussão proposta aqui, não teria sido preciso ter mencionado as variáveis (já que os nomes próprios são associados às constantes, e não às variáveis; estas últimas são geralmente comparadas aos pronomes), nem as quantificações (porque essas operações não afetam as constantes, e sem a introdução das variáveis deixariam de fazer sentido). No entanto, preferiu-se a exaustividade para maior clareza da localização da questão mais pontual das constantes individuais e dos nomes próprios; além disso, quando introduzirmos o sistema dinâmico a ser proposto mais adiante, isso pode facilitar a indicação da diferença com os outros sistemas dinâmicos já propostos.

O importante a observar, nesse momento, é que, na apresentação de línguas do cálculo de predicados, os autores costumam comparar as constantes individuais com os nomes próprios, apontando como diferença o fato de que, nas línguas naturais, um mesmo nome próprio pode ser usado para nomear indivíduos diferentes (um nome como "Sócrates" pode ser usado para tanto para se referir ao filósofo grego quanto para ao jogador de futebol brasileiro); mas, no cálculo de predicados, isso não pode acontecer com uma constante individual.

Mortari [10, p. 71], por exemplo, afirma que

> É importante notar, uma vez que constantes individuais funcionam como nomes, que você não pode usar a mesma constante individual para dois indivíduos diferentes. Por

> exemplo, se você estiver formalizando um argumento envolvendo João e José, não é permitido usar a letra *j* para indicar ambos. Mas você pode, claro, usar *j1* e *j2*. Por outro lado, é possível (e permitido) que um indivíduo tenha vários nomes _ correspondendo às diferentes descrições que podemos ter de uma mesma pessoa, como 'Machado de Assis', 'o autor de *Dom Casmurro*' etc. Dessa forma, podemos usar várias constantes para fazer referência a um mesmo indivíduo.

Além de Mortari, Barwise & Etchemendy [1, p. 10] alegam, por sua vez, que

> A principal diferença entre os nomes em inglês e as constantes individuais da LPO [lógica de primeira ordem] é que exigimos que as últimas se refiram apenas a um único objeto. Obviamente, o nome "Max", em inglês, pode ser usado para se referir a muitas pessoas diferentes, e podem inclusive ser usados duas vezes numa mesma sentença para se referir a duas pessoas diferentes. Este comportamento errático não é permitido na LPO.

Ainda que seja compreensível que isso seja assim para as línguas do cálculo de predicados de primeira ordem, essa restrição inviabiliza o uso do cálculo de predicados como modelo para a semântica das línguas naturais. Vejamos como.

2. A inadequação dos nomes próprios como constantes individuais

Para entender porque o cálculo de predicados de primeira ordem não aceita a ambiguidade referencial das constantes individuais, é preciso lembrar a definição de Lógica, segundo a qual:

> LÓGICA é a ciência que estuda princípios e métodos de inferência, tendo o objetivo principal de determinar em que condições certas coisas se seguem (são consequência), ou não, de outras. [10, p. 2]

O exemplo que o próprio Mortari oferece é o de um argumento válido:[15]

(1)	P1	Todo gato é mamífero.
	P2	Miau é um gato.
	►	Miau é mamífero.

Nas palavras do próprio Mortari [10, p. 17],

> Não deve haver muita dúvida de que a conclusão, 'Miau é um mamífero', está adequadamente justificada pelas premissas: sendo Miau um gato, a afirmação de que *todo gato* é um mamífero também o inclui; assim, ele não tem como não ser um mamífero.

Mas para que a conclusão seja válida é imprescindível que "Miau", nas duas vezes em que ele ocorre (tanto em **P1** quanto em ►), se refira ao mesmo indivíduo. Caso contrário, o argumento não seria válido.

O argumento em (1) tem o mesmo formato do clássico silogismo aristotélico em (2).

(2)	P1	Todo homem é mortal.
	P2	Sócrates é homem.
	►	Sócrates é mortal.

Neste caso, é claro que se o primeiro "Sócrates" for usado para designar o jogador de futebol e o segundo para designar o filósofo, o argumento deixa de ser válido, ainda que todas as sentenças sejam

[15] "Um argumento é válido se qualquer circunstância que torna suas premissas verdadeiras faz com que sua conclusão seja automaticamente verdadeira" [10, p. 19]

efetivamente verdadeiras. Usando a língua que acabamos de estipular para o cálculo de predicados, esse argumento inválido seria traduzido como em (3).

(3)	**P1**	$\forall x\,(Hx \rightarrow Mx)$
	P2	$Hs1$
	►	$Ms2$

Mas a tradução do argumento que é válida é como em (4), na qual o mesmo indivíduo é referido tanto em **P1** quanto em ►.

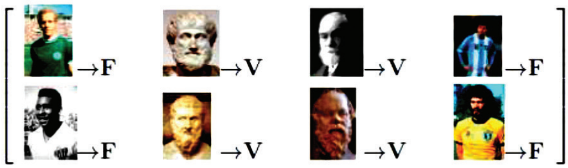
(4)	**P1**	$\forall x\,(Hx \rightarrow Mx)$
	P2	Hs
	►	Ms

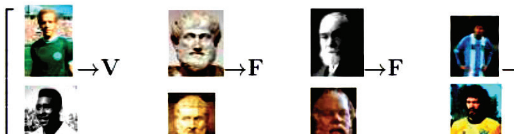
Ou seja, quando estamos usando o cálculo de predicados para formalizar uma dedução em língua natural, é preciso que um nome designe sempre o mesmo indivíduo.

Uma maneira alternativa de colocar a questão, ao invés de postular constantes diferentes para cada um dos referentes de “Sócrates”, seria estipular estruturas diferentes, uma na qual “Sócrates” designasse o filósofo grego e outra na qual “Sócrates” designasse o jogador brasileiro.

Assim, poderíamos postular uma estrutura como $\mathfrak{F}$, estipulada da seguinte maneira:[16]

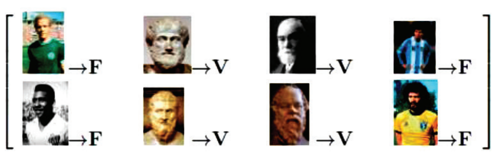
[16] Quando introduzimos a noção de estrutura, lembramos que, numa semântica denotacional, são os próprios indivíduos que fazem parte dela como valores interpretativos, e não os seus nomes (os nomes são entrada da função, e não sua saída). Da mesma forma, as imagens usadas agora para estabelecer as funções interpretativas servem apenas como apoio mnemônico para lembrarmos que estamos falando dos indivíduos, e não de suas representações pictóricas. Essa dualidade entre representação pictórica e a própria coisa é o motivo principal do famoso quadro “Ceci n’est pas une pipe”, de René Magritte, reproduzido abaixo.

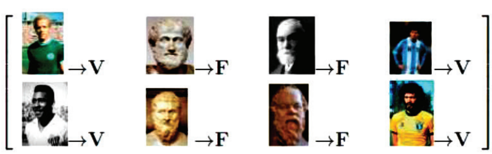
- $I_{\mathfrak{F}}$(Sócrates) = 
- $I_{\mathfrak{F}}$(é filósofo) = 

- $I_{\mathfrak{F}}$(é jogador de futebol) = 

Nela, “Sócrates é filósofo” é verdadeira ([[Sócrates é filósofo]]$\mathfrak{F}$= **V**,[17] pois [[é filósofo]]$\mathfrak{F}$ = $I\mathfrak{F}$ (é filósofo), e $I\mathfrak{F}$ (é filósofo) é uma função que mapeia o indivíduo cujo nome é “Sócrates”-[[Sócrates]]$\mathfrak{F}$= $I\mathfrak{F}$ (Sócrates) - para o verdadeiro); já “Sócrates é jogador de futebol” é falsa ([[Sócrates é jogador de futebol]]$\mathfrak{F}$= **F**, pois [[é jogador de futebol]]$\mathfrak{F}$= $I\mathfrak{F}$ (é jogador de futebol), e $I\mathfrak{F}$ (é jogador de futebol) é uma função que mapeia o indivíduo cujo nome é “Sócrates”-[[Sócrates]] $\mathfrak{F}$= $I\mathfrak{F}$ - para o falso).

Além de $\mathfrak{F}$, podemos postular ainda uma outra estrutura $\mathfrak{J}$, como abaixo.

- $I_{\mathfrak{J}}$(Sócrates) = 
- $I_{\mathfrak{J}}$(é filósofo) = 

- $I_{\mathfrak{J}}$(é jogador de futebol) = 

[17] Como, a partir de agora, vamos nos restringir aos nomes próprios e não vamos mais manipular as variáveis, estas serão omitidas.

Agora, nesta outra estrutura, "Sócrates é filósofo" é falsa ([[Sócrates é filósofo]]$\mathfrak{J}$ = **F**, pois [[é filósofo]]$\mathfrak{J}$ = $I\mathfrak{J}$ (é filósofo), e $I\mathfrak{J}$ (é filósofo) é uma função que mapeia Sócrates para o falso); por outro lado, "Sócrates é jogador de futebol" é verdadeira ([[Sócrates é jogador de futebol]] $\mathfrak{J}$ = **V**, pois [[é jogador de futebol]]$\mathfrak{J}$ = $I\mathfrak{J}$ (é jogador de futebol), e $I\mathfrak{J}$ (é jogador de futebol) é uma função que mapeia Sócrates para o verdadeiro).

No entanto, termos duas estruturas diferentes, uma para cada Sócrates, pode nos criar um problema. Se a sentença "Sócrates é filósofo e Sócrates é jogador de futebol",[18] como parece ser, o sistema proposto até na seção anterior não dá conta disso, porque ou bem avaliamos a conjunção na estrutura $\mathfrak{F}$ ou bem na estrutura $\mathfrak{J}$.

Na primeira, [[Sócrates é filósofo e Sócrates é jogador de futebol]]$\mathfrak{F}$ = **F** porque, pela regra da conjunção, é preciso que ambas as sentenças sejam verdadeiras; mas [[Sócrates é jogador de futebol]]$\mathfrak{F}$ = **F**, como acabamos de ver (ainda que a outra seja verdadeira, isso não basta para a conjunção). Na segunda estrutura, novamente, [[Sócrates é filósofo e Sócrates é jogador de futebol]]$\mathfrak{J}$ = **F**, já que nesta[[Sócrates é filósofo]] $\mathfrak{J}$ = **F**, apesar da outra ser verdadeira.

Assim, como vimos, o cálculo de predicados de primeira ordem clássico não parece servir diretamente como modelo para a interpretação semântica das línguas naturais. A restrição a uma única referência por constante individual não corresponde ao comportamento dos nomes próprios, que podem designar mais de um indivíduo. A separação em estruturas diferentes, uma para cada referência diferente dos nomes próprios, também não é suficiente para dar conta do fato de que podemos precisar das duas referências distintas numa mesma sentença complexa, o que fica para além das capacidades expressivas do cálculo de predicados de primeira ordem clássico.

[18] Um exemplo mais natural talvez fosse "Um Sócrates é filósofo e o outro é jogador de futebol"; como esse pequeno detalhe não afeta o sistema que será proposto na próxima seção (basta acrescentar informações correntes na Semântica Dinâmica, como em [7]), vamos preferir manter a apresentação do sistema mais simples.

No entanto, a ideia de mais de uma estrutura pode ser acomodada através de noções inspiradas pela Semântica Dinâmica. Ainda que esta tenha sido postulada inicialmente para lidar com a dinamicidade da atribuição de valores às variáveis [5, 3], essa mesma concepção pode ser facilmente adaptada para lidar com a referência das constantes individuais e, principalmente, dos nomes próprios.

3. Duas tentativas anteriores de solução

Antes de apresentarmos a proposta para a dinâmica da referência dos nomes próprios, seria interessante discutir ainda duas soluções que são classicamente apresentadas para se esquivar deste problema da equiparação dos nomes próprios com as constantes individuais.

Numa solução que poderíamos classificar como mais linguística, deveríamos considerar a expressão "Sócrates" como dois nomes próprios homônimos diferentes: "Sócrates_1", que designa o filósofo grego, e"Sócrates_2", que se refere ao jogador de futebol brasileiro. Assim, como "manga" e "casa", que podem corresponder a dois pares de itens lexicais distintos (haveria um "manga_1", que é uma parte de camisas, e um "manga_2", que é uma fruta; haveria ainda um "casa_1", que é substantivo, e um "casa_2", que é uma forma verbal), "Sócrates_1" e "Sócrates_2" compartilhariam a mesma forma fonológica, mas corresponderiam a itens lexicais diferentes.

Numa solução mais lógica, um mesmo nome próprio poderia ser traduzido por constantes individuais diferentes. Assim, ao formalizar deduções feitas em português através do cálculo de predicados, um nome como "Sócrates" ora deveria ser traduzido como $s1$, ora como $s2$. Dessa maneira, haveria duas formas corretas para o argumento em (2), como se constata em (5) e (6).

(5)	**P1**	$\forall x\ (Hx \rightarrow Mx)$
	P2	$Hs1$
	►	$Ms1$

(6)	**P1**	$\forall x\ (Hx \rightarrow Mx)$
	P2	$Hs2$
	►	$Ms2$

Não parece haver nada de propriamente errado em qualquer uma destas duas soluções.

No entanto, a primeira aparenta ser metodologicamente pouco justificável, porque atribui ao léxico uma ambiguidade completamente arbitrária. Ao contrário de "casa", onde cada uma de suas formas pertence a uma classe gramatical diferente, e de "manga", que apresentam dois significados efetivamente diferentes, não se pode dizer que "Sócrates$_1$" e "Sócrates$_2$" pertençam a classes gramaticais diferentes ou que apresentem significados distintos.[19]

Quanto à segunda solução, ela postula um nível de interpretação intermediário, no qual um nome próprio precisa ser traduzido por constantes individuais diferentes, cada uma se referindo a um indivíduo diferente. Em relação à proposta a ser apresentada aqui, esta solução parece ser mais dispendiosa, já que a interpretação dinâmica dos nomes próprios ocorre numa única etapa, não sendo preciso traduzir antes o nome para qualquer constante individual.

Portanto, apesar de não estarem propriamente erradas, ambas as soluções parecem ser inferiores ao sistema a ser apresentado a seguir.

[19] Claro, se fossemos descritivistas, diríamos que "Sócrates1" e "Sócrates2" têm significados diferentes, porque o sentido do primeiro seria uma descrição que identificaria o filósofo grego e o significado do segundo identificaria o jogador de futebol brasileiro; no entanto, a teoria descritivista foi bastante desacreditada pela teoria da referência direta, defendida por Kripke [9], que recuperava a posição de John Stuart Mill contra as concepções de Frege e de Russell. A proposta a ser apresentada aqui favorece a teoria da referência direta, como se poderá constatar a seguir.

4. Um sistema dinâmico para os nomes próprios

Passemos agora à apresentação da referência dinâmica para os nomes próprios.

Como vamos nos concentrar aqui nos nomes próprios, que poderão ser equiparados às constantes individuais, não incluiremos na presente reformulação as variáveis do sistema que foi apresentado na segunda seção; e, portanto, também omitiremos a quantificação. Como a sentença usada na exemplificação da questão emprega apenas a conjunção, também não apresentaremos explicitamente as regras para os outros conectivos lógicos. No entanto, tanto a quantificação (bem como a interpretação das variáveis) quanto os outros conectivos lógicos são facilmente adaptados ao novo sistema quando se compreende a dinamicidade das estruturas, além da dinamicidade entre atribuições de valores às variáveis. O sistema proposto a seguir também fará menção às categorias linguísticas, e não às lógicas.

Para lidar sintaticamente com a sentença "Sócrates é filósofo e Sócrates é jogador de futebol", vamos precisar das seguintes regras de formação:[20]

- "Sócrates" é um nome próprio
- "é filósofo" e "é jogador de futebol" são predicados
- se ⌜α⌝ é um nome próprio e ⌜β⌝ é um predicado, então ⌜αβ⌝ é uma sentença
- se ⌜α⌝ e ⌜β⌝ são sentenças, então ⌜α e β⌝ é uma sentença

[20] Também não vamos considerar aqui a complexidade estrutural do predicado, já que esta questão excede os limites estreitos da presente proposta. Como vamos passar a estabelecer regras para a conjunção "e", precisamos distingui-lo da mesma conjunção "e" da metalíngua; para isso, os símbolos da língua serão circundados pelo delimitador "⌜ ⌝" (mas, nessa notação, toma-se a liberdade de manter as metavariáveis dentro do delimitador de expressões da língua).

Em relação às regras de interpretação, não vamos precisar alterar absolutamente nada em relação às estruturas; elas poderão ser mantidas exatamente como foram apresentadas na segunda seção. E do ponto de vista composicional, precisamos postular apenas regras de interpretação que lidem com a dinamicidade referencial dos nomes próprios; assim, vamos postular as seguintes regras:

- se $\ulcorner\alpha\urcorner$ é um nome próprio, então $[[\alpha]]\langle\mathfrak{N},\mathfrak{X}\rangle = I\mathfrak{X}(\alpha)$
- se $\ulcorner\alpha\urcorner$ é um predicado, então $[[\alpha]]\langle\mathfrak{X},\mathfrak{X}\rangle = I\mathfrak{X}(\alpha)$
- se $\ulcorner\alpha\beta\urcorner$ é uma sentença, então $[[\alpha\beta]]\langle\mathfrak{N},\mathfrak{X}\rangle = [[\beta]]\langle\mathfrak{N},\mathfrak{N}\rangle\ ([[\alpha]]\langle\mathfrak{N},\mathfrak{X}\rangle)$
- se $\ulcorner\alpha$ e $\beta\urcorner$ são sentenças, então $[[\alpha \text{ e } \beta]]\langle\mathfrak{N},\mathfrak{X}\rangle = \mathbf{V}$ sse tanto $[[\alpha]]\langle\mathfrak{N},\mathfrak{Z}\rangle = \mathbf{V}$ quanto $[[\beta]]\langle\mathfrak{X},\mathfrak{Z}\rangle = \mathbf{V}$

A primeira regra nos diz que a interpretação do nome próprio pode mudar a estrutura em que ele é interpretado; se a interpretação vinha sendo feita numa estrutura $\mathfrak{N}$, na qual o nome próprio não faz sentido, então podemos encontrar uma nova estrutura $\mathfrak{X}$, na qual a interpretação do nome próprio passe a fazer sentido. Esse efeito é obtido pela inclusão de um par ordenado de estruturas para gerenciar esta mudança, onde antes tínhamos uma única estrutura. (Vamos comentar essa questão de 'não fazer sentido' na próxima seção.)

A segunda regra serve para interpretar o predicado; e fizemos aqui a suposição mínima de que ele não causa nenhuma mudança na dinâmica referencial, já que nosso limitado contexto sintático ainda não coloca a questão da referencialidade dentro do predicado. Portanto, ele apenas repassa adiante a estrutura para a interpretação das próximas expressões. (Mas essa opção "preguiçosa" também será comentada na próxima seção.)

Para a interpretação das sentenças atômicas, compostas por um nome próprio e um predicado (a terceira regra), vamos continuar exigindo que ela seja a aplicação funcional da interpretação do predicado à interpretação do nome próprio; mas como o nome próprio pode alterar a estrutura em que interpretamos as próximas expressões, precisamos passar a informação da mudança (caso ela ocorra) para a interpretação do predicado. Como, na presente versão, o predicado não causa alteração de estrutura, ele simplesmente repassa a mesma estrutura (exatamente como na segunda regra). (Outras opções em relação a isso também serão comentadas na próxima seção.)

Finalmente, em relação à interpretação da conjunção, como cada uma das duas sentenças que a compõem pode alterar a estrutura em que a interpretação acontece, vamos precisar de uma estrutura intermediária $\mathfrak{Z}$ (responsável pela identificação dos referentes da primeira sentença da conjunção, já que a estrutura pertinente não precisa ser necessariamente a mesma com que tínhamos antes da interpretação desta sentença), entre a estrutura $\mathfrak{N}$, com que iniciamos a interpretação da primeira sentença, e a estrutura $\mathfrak{X}$, com que terminamos a interpretação da segunda sentença.

De volta ao exemplo "Sócrates é filósofo e Sócrates é jogador de futebol", cada uma de suas sentenças pode ser interpretada exclusivamente em $\mathfrak{F}$, exclusivamente em $\mathfrak{J}$ (como acontece no sistema clássico) ou, alternando as estruturas: de $\mathfrak{F}$ para $\mathfrak{J}$, ou de $\mathfrak{J}$ para $\mathfrak{F}$. Assim, cada uma das duas sentenças pode ser interpretada em quatro combinações, como se pode ver abaixo.

- [[Sócrates é filósofo]] $\langle\mathfrak{F},\mathfrak{F}\rangle$ = **V**
- [[Sócrates é filósofo]] $\langle\mathfrak{F},\mathfrak{J}\rangle$ = **F**
- [[Sócrates é filósofo]] $\langle\mathfrak{J},\mathfrak{F}\rangle$ = **V**
- [[Sócrates é filósofo]] $\langle\mathfrak{J},\mathfrak{J}\rangle$ = **F**
- [[Sócrates é jogador de futebol]] $\langle\mathfrak{F},\mathfrak{F}\rangle$ = **F**
- [[Sócrates é jogador de futebol]] $\langle\mathfrak{F},\mathfrak{J}\rangle$ = **V**

- [[Sócrates é jogador de futebol]] $\langle \mathfrak{I},\mathfrak{F} \rangle$ = **F**
- [[Sócrates é jogador de futebol]] $\langle \mathfrak{I},\mathfrak{I} \rangle$ = **V**

Assim, ficamos com duas possibilidades de interpretação verdadeira para a sentença "Sócrates é filósofo e Sócrates é jogador de futebol":

- [[Sócrates é filósofo e Sócrates é jogador de futebol]] $\langle \mathfrak{I},\mathfrak{I} \rangle$ = **V**
  - pois [[Sócrates é filósofo]] $\langle \mathfrak{I},\mathfrak{F} \rangle$ = **V**
  - e [[Sócrates é jogador de futebol]] $\langle \mathfrak{F},\mathfrak{I} \rangle$ = **V**
- [[Sócrates é filósofo e Sócrates é jogador de futebol]] $\langle \mathfrak{F},\mathfrak{I} \rangle$ = **V**
  - pois [[Sócrates é filósofo]] $\langle \mathfrak{F},\mathfrak{F} \rangle$ = **V**
  - e [[Sócrates é jogador de futebol]] $\langle \mathfrak{F},\mathfrak{I} \rangle$ = **V**

Na primeira condição, apesar de iniciarmos a interpretação com $\mathfrak{I}$, que leva a uma interpretação falsa de "Sócrates é filósofo", como podemos alterar o segundo membro do par ordenado para as estruturas, podemos mudar a interpretação da sentença para a estrutura $\mathfrak{F}$; depois, para interpretar "Sócrates é jogador de futebol", precisamos voltar novamente à estrutura $\mathfrak{I}$ para obtermos uma sentença verdadeira. A segunda condição já inicia com a interpretação da sentença na estrutura $\mathfrak{F}$, que não precisa ser alterada para interpretarmos como verdadeira a sentença "Sócrates é filósofo"; mas, como antes, para interpretarmos "Sócrates é jogador de futebol" como verdadeira, precisamos mudar a estrutura para $\mathfrak{I}$.

Com isso, fica demonstrado que o sistema proposto dá conta de produzir pelo menos uma interpretação verdadeira para "Sócrates é filósofo e Sócrates é jogador de futebol" (no presente caso, duas interpretações).

5. Algumas questões ainda em aberto

De uma perspectiva filosófica, uma questão que a presente proposta abre é a da contestação da designação rígida. Segundo Kripke [9, p. 269], um designador rígido é um designador que designa o mesmo objeto em todos os mundos possíveis; ainda segundo esse autor [9, p. 270], os nomes próprios seriam designadores rígidos. Já que as estruturas usadas aqui podem ser concebidas como uma representação formal dos mundos possíveis, a conclusão é que o nome "Sócrates" não é um designador rígido porque existem mundos nos quais ele designa indivíduos diferentes (em $\mathfrak{F}$, ele designa o filósofo grego; em $\mathfrak{J}$, o jogador de futebol brasileiro). No entanto, Kripke [9, p. 267] tem uma concepção ontológica de mundo possível como contrafactivo (um mundo exatamente igual ao nosso, no qual se imagina alguma característica diferente). A proposta feita aqui, ao contrário, não envolve nenhuma contrafactividade; a dinâmica entre as estruturas é usada para formalizar mundos possíveis independentes, sem nenhuma sobreposição necessária. De qualquer maneira, se ainda quiséssemos manter a ideia de designador rígido, talvez fosse possível introduzir uma definição de classe de mundos contracfactuais, de forma que um designador rígido fosse uma expressão que designasse o mesmo referente não em todos os mundos possíveis, mas apenas em alguma subclasse de mundos contracfactuais. Assim, no nosso exemplo, "Sócrates" corresponderia a dois designadores rígidos diferentes: um na subclasse de estruturas nas quais ele designa o filósofo grego, e outro na subclasse de estruturas nas quais ele designa o jogador de futebol brasileiro.

De um ponto de vista mais linguístico, e menos lógico, a primeira pergunta que parece se colocar em relação à alteração entre estruturas, que a presente proposta explora, é sobre a motivação desta mudança: o que leva ao abandono de uma estrutura e à escolha de outra? Quais são as causas que nos fazem passar de uma estrutura para outra?

Na seção anterior usamos a expressão "fazer sentido". Ali, a motivação seria a sentença "Sócrates é filósofo e Sócrates é jogador de futebol" ser verdadeira. Assim, do ponto de vista desta intuição, a causada mudança poderia ser associada a fatores de relevância e coerência: que estrutura torna relevante a sentença? Que estrutura é coerente com a verdade da sentença? Portanto, uma via a ser investigada é a da escolha da estrutura como um aspecto pragmático da interpretação da sentença. Concebendo os pares ordenados de estruturas como uma relação, poderíamos nos perguntar, do ponto de vista formal, se existe alguma propriedade das mudanças que possa ser associada a alguma propriedade geral das relações (como transitividade, simetria, comutatividade etc.); do ponto de vista substancial, poderíamos nos perguntar se existe alguma ligação recorrente entre alguma expressão linguística e a necessidade de mudança de uma estrutura para outra (como operadores que indicassem a alteração entre estruturas).

De volta à formação das expressões linguísticas, convém observar que a única função gramatical explorada foi a de sujeito: no presente sistema, apenas sintagmas nominais na posição de sujeito são os responsáveis pela mudança entre estruturas. No entanto, sintagmas nominais ainda podem aparecer como objeto direto dentro dos predicados; portanto, cabe perguntar se eles também colaboram para a alteração de uma estrutura para outra, ou se não causam qualquer mudança (o que nos faz lembrar uma antiga questão gerativista sobre a assimetria entre o sujeito e o objeto direto). Os sintagmas nominais ainda podem ocorrer dentro de sintagmas preposicionados, o que nos abre mais duas linhas de investigação, já que os sintagmas preposicionados podem cumprir a função de objetos indiretos (como complementos de um verbo) ou de adjuntos (adnominais, adverbais ou mesmo adsentenciais): qualquer sintagma preposicionado permite a alteração entre estruturas, ou há alguma diferença quando ele é complemento ou adjunto?

Ainda em relação a complementos e adjuntos, outra questão que se coloca é a das subordinadas: como com os sintagmas nominais, as subordinadas podem cumprir as funções de complemento ou adjunto, portanto também é preciso se perguntar se elas colaboram ou impedem a mudança entre estruturas.

Outra questão que pode interagir com a alteração de estruturas para a interpretação dos nomes próprios é o da retomada anafórica. Os pronomes, expressões linguísticas que são normalmente correlacionadas às variáveis, estão sujeitos a restrições de retomada anafórica, e pode-se perguntar se uma parte dessas restrições não poderia ser explicada pela mudança entre estruturas. Ainda que as variáveis sejam interpretadas por um recurso diferente (enquanto as constantes são interpretadas por uma função da estrutura, a determinação do valor das variáveis depende da função de atribuição arbitrária g),[21] este recurso é dependente da estrutura e a correlação entre a expressão anafórica e seu antecedente pode oferecer alguns indícios para corroborar ou falsear a hipótese da mudança de estrutura para interpretar os nomes próprios.

Também associada à noção de escopo, que afeta as restrições sobre a anáfora, a interação entre os quantificadores e outras expressões sensíveis ao escopo (como a negação, expressões modais e intencionais, e o condicional) também pode oferecer evidências para possíveis mudanças entre estruturas.

Finalmente, uma última observação: como aqui, por restrições de apresentação, estipulamos que o predicado não iria interferir na mudança de uma estrutura para outra, a regra da interpretação das sentenças atômicas replicou isso; mas é possível explorar a possibilidade em que o predicado seja autônomo em relação à alteração entre estruturas. Assim,

[21] A principal motivação da Semântica Dinâmica é exatamente a mudança entre funções de atribuição arbitrária para a interpretação das variáveis, como se pode constatar nos textos de Groenendijk & Stokhof [5, 7] e no livro de Dekker [3], já mencionados; o leitor interessado pode encontrar mais informação também no livro de Chierchia [2] e na tese de Jäger [8].

a regra para a interpretação das sentenças atômicas poderia ser $[[\alpha\ \beta]]\ \langle \mathfrak{N},\mathfrak{X}\rangle = [[\beta]]\ \langle \mathfrak{N},\mathfrak{Z}\rangle\ ([[\alpha]]\ \langle \mathfrak{Z},\mathfrak{X}\rangle)$; na verdade, como o sujeito vem antes do predicado, a regra talvez precisasse ser $[[\alpha\ \beta]]\ \langle \mathfrak{N},\mathfrak{X}\rangle = [[\beta]]\ \langle \mathfrak{Z},\mathfrak{X}\rangle\ ([[\alpha]]\ \langle \mathfrak{N},\mathfrak{Z}\rangle)$.

Conclusões

Muito antes de Montague aplicar o método tarskiano ao inglês, muitos pesquisadores eram céticos em relação à eficácia da aplicação daquela metodologia desenvolvida para línguas formalizadas em relação a uma língua natural (a começar pelo próprio Tarski [11, p. 31]). No entanto, ao longo da recente tradição montagoveana, muitas das características que eram apontadas como limitações para essa aplicação acabaram gerando soluções criativas sobre como englobar aquela característica supostamente inviável; isso aconteceu, por exemplo, com as expressões indiciais, com o tempo e o aspecto verbal, com as modalidades e com a anáfora. No presente texto, pretendeu-se demonstrar como é possível, pelo menos em princípio, incluir a interpretação dos nomes próprios numa semântica formal, superando supostas dificuldades, como a arbitrariedade referencial (normalmente associada à distinção entre léxico e enciclopédia, masque aqui podemos atribuir à escolha da estrutura mais relevante para a interpretação da expressão) e necessidade de referência única (superada aqui pela postulação de relações dinâmicas de referência).

A presente proposta, apesar de preliminar (ou talvez até por isso mesmo), abre novas perspectivas para se averiguar fenômenos relacionados à referencialidade que aparentemente ainda não tinham sido propostos (pelo menos dos quais eu não tinha conhecimento até a elaboração do presente texto). Explorou-se aqui a ideia de que a referência de um nome próprio é estabelecida pela função de interpretação que faz parte das estruturas, e que essas estruturas podem ser alteradas durante o processo de interpretação. Isso, de uma certa forma, espelha o formato mais tradicional da Semântica Dinâmica, em que a interpretação dos pronomes é tratada à semelhança da interpretação das variáveis (através da função de atribuição arbitrária de valores), e que também pode ser alterada ao longo do processo interpretativo.

Algumas destas perspectivas foram já mencionadas na seção anterior, e cabe agora uma última observação técnica: estivemos tratando até aqui da alternância entre estruturas que, no limite, podem ser arbitrariamente diferentes. No entanto, podem existir alternativas menos ontologicamente carregadas a serem avaliadas: ao invés de estruturas completamente independentes, é possível que a alternância ocorra entre as funções interpretativas, mantendo-se a o mesmo universo discursivo entre elas?[22] Em caso positivo, as estruturas talvez não precisassem mais ser definidas como pares de universo discursivo e função de interpretação, já que precisariam ter cada uma destas duas partes apresentadas separadamente para serem operadas de forma independente (como, de uma certa forma, já é o que ocorre entre a estrutura e a função arbitrária de atribuição de valores às variáveis). Mas aqui já estamos tocando em questões mais propriamente lógicas do que linguísticas...

Referências

[1] BARWISE, Jon and ETCHEMENDY, John. **The Language of First-Order Logic**. CSLI, Stanford, CA, third edition, 1992.

[2] CHIERCHIA, Gennaro. **Dynamics of Meaning -Anaphora, Presupposition, and the Theory of Grammar**. The University of Chicago Press, Chicago, 1995.

[22] Pode-se dizer que as estruturas usadas como exemplo aqui já eram assim: apesar de funções de interpretação diferentes, elas mantinham a mesma base ontológica: os indivíduos eram os mesmos tanto em $\mathfrak{F}$ quanto em $\mathfrak{J}$.

[3] DEKKER, Paul J. E. **Dynamic Semantics**. Springer, Dordrecht, 2012.

[4] DOWTY, David R; WALL, Robert E. and PETERS, Stanley. **Introduction to Montague Semantics**. Reidel, Dordrecht, 1981.

[5] GROENENDIJK, Jeroen and STOKHOF, Martin. **Dynamic predicate logic**. Linguistics and Philosophy, 14(1):39 - 100, 1991.
[6] ______. **Meaning in motion**. In Klaus von Heusinger and UrsEgli, editors, Reference and Anaphoric Relations, pages 47-78.Kluwer, 2000.
[7] ______. **Significado em movimento.** Revista Letras, 79:193-229, 2009. Traduzido de [6], por Luiz Arthur Pagani.

[8] JÄGER, Gerard. *T***opics in Dynamic Semantics.** PhD thesis, Humboldt University, Berlin, 1996.

[9] KRIPKE, Saul A. **Naming and necessity**. In DAVIDSON, Donald and HARMAN, Gilbert editors, Semantics of Natural Language, pages 253_355. D. Reidel, Dordrecht, 1972.

[10] MORTARI, Cezar A. **Introdução à Lógica**. Editora UNESP & Imprensa Oficial do Estado, São Paulo, 2001.

[11] TARSKI, Alfred. **A Concepção Semântica de Verdade**. Editora UNESP, São Paulo, 2007. Organização de Cezar Augusto Mortari & Luiz Henrique de Araújo Dutra; traduzido por Celso Reni Braida,Cezar Augusto Mortari, Jesus de Paula Assis & Luiz Henrique de Araújo Dutra.

Recebido em 22/08/2015 e aceito em 07/11/2015.