ENUNCIAÇÃO:
Revista do Programa de Pós-Graduação em Filosofia da UFRRJ

A definição de verdade de Tarski *

Tarski's definition of truth

Guilherme Cardoso & Abilio Rodrigues

Resumo

O objetivo deste texto é apresentar, de um modo tecnicamente acessível, a definição de verdade de Tarski, o teorema da indefinibilidade da verdade, e discutir duas críticas a aspectos conceituais do trabalho de Tarski sobre a verdade, a saber, se a definição captura a noção de verdade como correspondência e a objeção de Kripke à hierarquia de linguagens.
Palavras-chave: Tarski, verdade, esquema T, indefinibilidade da verdade.

Abstract

The aim of this text is to present, in a technically accessible way, Tarski's definition of truth, the indefinability theorem, and to discuss two aspects of Tarski's work on truth, namely, whether or not the definition captures the notion of truth as correspondence, and Kripke's objection to the hierarchy of languages.
Keywords: Tarski, truth, T-schema, indefinability of truth.

1 Introdução

Alfred Tarski foi um lógico e matemático polonês cuja definição de verdade, apresentada nos anos 1930 na monografia *O Conceito de Verdade nas Linguagens*

*Partes deste texto foram publicadas em Rodrigues, A. 'Sobre a Concepção da Verdade em Tarski', *Abstracta*, v. 2, n. 1, p. 24-61, 2005.

Formalizadas (2006a, daqui em diante *CVLF*)[1], ocupa um lugar central nas discussões sobre a verdade, sobretudo aquelas realizadas pela filosofia analítica. O objetivo de Tarski em *CVLF* é elaborar, para uma linguagem formalizada, uma definição *materialmente adequada* e *formalmente correta* do predicado verdade. A definição deveria também capturar a noção de verdade como *correspondência*, que Tarski chama de concepção clássica (*CVLF*, p. 19-20). O objetivo deste texto é apresentar, de um modo tecnicamente acessível, a definição de verdade (Seção 2), o teorema da indefinibilidade da verdade (Seção 3), e discutir duas críticas a aspectos conceituais do trabalho de Tarski, a saber, se a definição captura a noção de verdade como correspondência (Seção 4) e a objeção de Kripke à hierarquia de linguagens (Seção 5). Ainda que seja controverso se a definição expressa de modo satisfatório a noção de verdade como correspondência, por outro lado, a concepção deflacionista do problema da verdade, que se extrai do trabalho de Tarski, é uma posição filosoficamente relevante acerca do problema da verdade.

2 A definição de verdade

2.1 Adequação material e correção formal

Uma definição de verdade materialmente adequada apresenta uma condição que se aplica a todas e apenas às sentenças verdadeiras de uma dada linguagem. Esse é um critério que diz respeito à extensão da definição. Tarski propõe a *Convenção T* como critério de adequação material: uma definição de verdade em uma linguagem L será materialmente adequada se tiver como consequência todas as instâncias do esquema T,

(T) a sentença S é verdadeira se, e somente se, p,

relativas às sentenças de L (*CVLF* p. 55-56). Instâncias do esquema T são obtidas pela substituição de S pelo nome de uma sentença e de p pela própria sentença, como por exemplo

(1) a sentença 'Aristóteles é grego' é verdadeira se, e somente se, Aristóteles é grego.

[1] A monografia de Tarski sobre a verdade foi publicada pela primeira vez em 1933 em polonês. Foi traduzida para o alemão em 1936 com o acréscimo de um pós-escrito em que algumas teses de 1933 são revistas e modificadas (ver *CVLF*, p. 152, nota) e para o inglês (TARSKI, 1983). O texto base utilizado aqui é a tradução portuguesa que está na coletânea *A Concepção Semântica de Verdade* (TARSKI, 2006).

O esquema T não é uma definição de verdade, mas instâncias de T são consideradas por Tarski definições parciais no sentido de definirem verdade para as respectivas sentenças (*CVLF* p. 23). (1) é uma definição da verdade da sentença 'Aristóteles é grego' porque expressa a condição em que tal sentença é verdadeira, a saber, Aristóteles ser grego.

Uma definição formalmente correta deve respeitar as regras para construção de definições e as leis usuais da lógica[2]. Uma definição deve satisfazer a duas condições: (i) o *definiendum* deve ser eliminável de uma expressão em que ocorra, substituído pelo *definiens*; (ii) a definição nada pode acrescentar ao que já 'estava disponível' antes da introdução da definição – isto é, a definição, adicionada a uma teoria, não pode permitir a derivação de um teorema que não fosse parte dessa teoria antes da introdução da definição. Essas condições são denominadas, respectivamente, *eliminabilidade* e *não criatividade*[3]. Uma definição que implica uma contradição, sendo a lógica subjacente clássica, claramente não satisfaz o critério de não criatividade, pois a lógica clássica é explosiva, i.e. de uma contradição se segue qualquer coisa. E as "leis usuais da lógica", para Tarski, são as da lógica clássica.

Considerando que instâncias do esquema T são definições parciais de verdade, para uma linguagem com um número finito de sentenças, uma definição formalmente correta e materialmente adequada pode ser obtida com base nas respectivas instâncias do esquema T. A título de exemplo, suponha uma linguagem que possua apenas duas sentenças, 'a neve é branca' e 'a grama é verde'. Uma definição de verdade para essa linguagem seria dada pelo esquema abaixo:

(2) Para todo x, x é uma sentença verdadeira se, e somente se, (x = 'a neve é branca' e a neve é branca) ou (x = 'a grama é verde' e a grama é verde).

Ao considerar que instâncias do esquema T são definições parciais de verdade, Tarski assume uma posição *deflacionista* acerca do problema da verdade. A ideia central do deflacionismo é que não existe propriamente um problema filosófico acerca da natureza da verdade e que tal noção é perfeitamente esclarecida na medida em que se reconhece a equivalência entre a atribuição do predicado

[2] *CVLF* p. 21 e 32-33. Ver também *A concepção semântica da verdade* (TARSKI, 2006c, daqui em diante *CSV*, p. 172): "pressupomos que as regras formais de definição são observadas na metalinguagem" .

[3] Em *CVLF* não há maiores esclarecimentos acerca das regras para construção de definições, mas em uma nota de um texto de 1934 'Some Methodological Investigations on the Definability of Concepts' (Tarski 1956 p. 307), Tarski menciona não-criatividade e eliminabilidade como as duas condições que devem ser satisfeitas por uma definição correta.

verdade a uma sentença e a afirmação da própria sentença, precisamente o que é expressado pelo esquema T.

2.2 Contexto e motivações

O trabalho de Tarski está de acordo com a ideia de dar à filosofia um caráter científico, excluindo ingredientes considerados metafísicos. Tarski pretendia reduzir conceitos semânticos a conceitos físicos, lógicos e matemáticos. De fato, Tarski vai eliminar o predicado verdade com o auxílio da equivalência expressada pelo esquema T. No *definiens* restarão apenas sentenças, conceitos lógicos e matemáticos, e os conceitos aos quais a linguagem em questão se refere.

Em um texto de 1936, Tarski deixa claro que a semântica deve ser adequada aos princípios da unidade da ciência e do fisicalismo (TARSKI, 2006b, p. 154), notoriamente defendidos pelo Círculo de Viena. Mas o mais provável é que Tarski tenha sido influenciado não pelo Círculo de Viena, mas sim pela Escola de Lvóv-Varsóvia, um importante movimento filosófico polonês da primeira metade do século XX[4].

Essa visão que rejeita entidades metafísicas fica clara na opção de Tarski por sentenças como portadores-de-verdade. Dos três possíveis candidatos a portadores-de-verdade, crenças, proposições e sentenças, apenas estas últimas podem ser analisadas em termos puramente físicos e matemáticos[5]. Segundo Tarski, sentenças não são inscrições particulares mas sim conjuntos de inscrições com a mesma forma. Inscrições são objetos físicos e conjuntos são objetos matemáticos.

A principal motivação de Tarski era mostrar que a noção de verdade poderia ser usada de modo consistente em investigações lógicas. O próprio Tarski observa que havia uma série de resultados que somente poderiam ser adequadamente demonstrados se a noção de verdade fosse precisamente definida (*CVLF* p. 109-111, notas 83 e 85). Considere, por exemplo, o teorema da completude da lógica clássica de primeira ordem, segundo o qual toda fórmula válida pode ser demonstrada por meio dos axiomas e regras de inferência do sistema dedutivo. Uma fórmula válida é uma fórmula sempre verdadeira, ou verdadeira seja qual for a interpretação e o domínio de discurso. Se a noção de verdade for capaz de produzir contradições, esses resultados metateóricos que lançam

[4]Sobre os antecedentes e o contexto histórico do trabalho de Tarski, ver Rojszczak (2002).

[5]Ver *CVLF* p. 23-24 (nota 3): "é conveniente estipular que termos como 'palavra', 'expressão', 'sentença' etc. não denotam séries concretas de sinais, mas a classe de todas aquelas séries cuja forma é igual a da série dada". Ver também *CSV* p. 159.

mão do conceito de verdade ficam sob suspeita.

2.3 O paradoxo do mentiroso

O chamado *paradoxo do mentiroso* produz uma contradição a partir de premissas aparentemente plausíveis e compromete o uso intuitivo do predicado verdade. Dada uma sentença autorreferente como

(S) a sentença S não é verdadeira,

supondo a validade irrestrita do esquema T e sendo clássica a lógica subjacente, uma contradição é obtida nos seguintes passos:

> (3) a sentença 'a sentença S não é verdadeira' é verdadeira se, e somente se, a sentença S não é verdadeira.
>
> (4) a sentença S é verdadeira se, e somente se, a sentença S não é verdadeira.
>
> (5) a sentença S é verdadeira ou a sentença S não é verdadeira.
>
> Logo,
>
> (6) a sentença S é verdadeira e a sentença S não é verdadeira.

No argumento acima, (3) é a instância do esquema T correspondente à sentença S, (4) é obtida pela substituição da expressão 'a sentença S não é verdadeira' por S, nomes da mesma sentença, e (5) é uma instância do princípio do terceiro excluído. Em ambos os casos (tanto para S verdadeira quanto para S não verdadeira) obtemos a contradição (6) (*CVLF* p. 25)[6].

De acordo com o diagnóstico clássico, normalmente atribuído à Tarski, são três os pressupostos que levam ao paradoxo[7]:

> (I) A linguagem possui recursos para *falar sobre* suas próprias expressões e atribuir o predicado '*x é verdadeira*' às suas próprias sentenças. Tarski chama linguagens com essas características de *semanticamente fechadas*. Note que uma linguagem semanticamente fechada é condição necessária para formular uma sentença autorreferente como (S).

[6] A rigor, o Princípio do Terceiro Excluído não é necessário para derivar uma contradição a partir de $A \leftrightarrow {\sim}A$. Na lógica intuicionista, na qual não vale o Terceiro Excluído, uma contradição também se segue de $A \leftrightarrow {\sim}A$.

[7] *CVLF* p. 32 e *CSV* p. 168-169.

(II) As 'leis usuais' da lógica valem – ou seja, a lógica subjacente é clássica, e portanto explosiva, tornando a teoria trivial na presença de uma contradição.

(III) Todas as instâncias do esquema T são verdadeiras.[8]

Dentre esses três pressupostos, pelo menos um deve ser rejeitado. Tarski nem considera rejeitar (II) ou (III), rejeita (I) e conclui que o paradoxo do mentiroso mostra que para uma linguagem semanticamente fechada o predicado verdade produz uma contradição. Como a linguagem natural é semanticamente fechada, dado que contém sua própria metalinguagem e o predicado verdade aplicado às suas próprias expressões, Tarski conclui que não é possível definir verdade para a linguagem natural (*CVLF* p. 33).

A solução proposta por Tarski será definir verdade para uma linguagem L que não tenha recursos para falar de sua própria semântica. Tais linguagens são denominadas *semanticamente abertas*. Assim, verdade em L será definida em uma metalinguagem ML de L (CVLF p. 35). ML deverá ter recursos para falar da semântica de L e atribuir o predicado verdade às sentenças de L. Mas ML deverá também ser semanticamente aberta: sua semântica somente poderá ser tratada na metametalinguagem, caso contrário o paradoxo reaparece em ML.

A solução proposta por Tarski, portanto, implica em uma *hierarquia de linguagens*, todas semanticamente abertas. O paradoxo do mentiroso é evitado em uma linguagem semanticamente aberta, e que tenha seus conceitos semânticos definidos em uma metalinguagem também semanticamente aberta, porque o argumento usual que leva ao paradoxo não pode ser reproduzido. Como o predicado verdade não pertence à linguagem objeto, mas sim à metalinguagem (ou à linguagem de nível imediatamente superior), não é possível formular uma sentença como (S), que diz de si mesma que não é verdadeira.

2.4 A definição de verdade para a linguagem do cálculo de classes

Tarski elabora uma definição do predicado verdade para uma dada linguagem L que satisfaz certas condições. Uma dessas condições, se L tem um número infinito de sentenças, é que L seja *formalizada*. Uma linguagem formalizada (tam-

[8]Na verdade, Tarski não apresenta explicitamente esses três pressupostos. Tarski inclui o esquema T como parte do fechamento semântico (ver *CSV* p. 168). Entretanto, discussões posteriores tratam o problema a partir da imposição de restrições à linguagem, à lógica ou ao esquema T, precisamente os pressupostos acima (Cf. FEFERMAN, 2008).

bém chamada de *regimentada*) é uma linguagem que tem a estrutura sintática precisamente estabelecida. As sentenças de L devem ter sido geradas indutivamente a partir de expressões mais simples. Isso é condição necessária para que o valor semântico de uma expressão complexa dependa unicamente da sua estrutura e dos valores semânticos das partes que a compõem.

Um conjunto gerado indutivamente é um conjunto produzido a partir da aplicação de um certo número de operações a um determinado conjunto de elementos iniciais chamado *base*.[9] Utilizado na construção de uma linguagem, o método indutivo possibilita produzir um número infinito de expressões a partir de um número finito de operações aplicadas ao vocabulário também finito da linguagem. O método indutivo permite também determinar se um predicado P (por exemplo, o predicado verdade) se aplica ou não aos elementos de um conjunto C gerado indutivamente (no caso, o conjunto das expressões da linguagem), utilizando regras segundo as quais a aplicação de P a elementos de C depende das condições de aplicação de P aos elementos mais simples de C e das operações utilizadas para gerar os demais elementos de C.

Tarski não apresenta um método geral, mas sim uma definição de verdade para uma determinada linguagem, formalizada e semanticamente aberta, a *linguagem do cálculo de classes* (LCC). Note que Tarski usa a palavra 'linguagem' em um sentido mais forte que o usual, que inclui um conjunto de axiomas e regras de inferência. A rigor, portanto, uma linguagem é uma teoria. LCC contém um sistema de lógica de primeira ordem e axiomas do cálculo de classes.

Além das constantes lógicas, LCC possui uma única constante não lógica, o predicado binário I que representa a relação de inclusão. A fórmula $Ix_{\mathrm{k}}x_{\mathrm{l}}$ significa que x_{k} está contido em (ou é um subconjunto de) x_{l}.

Vocabulário de LCC:

1. operadores lógicos $\forall, \sim, \vee$;
2. o predicado binário I;
3. um número infinito de variáveis x_{k} (para k inteiro positivo);
4. sinais de pontuação '(' e ')'.[10]

[9] O conjunto dos números naturais é gerado desse modo. A base é constituída apenas do número 0, e todos os outros números são produzidos pela operação *sucessor*: 1 é o sucessor de 0, 2 é o sucessor de 1, e assim por diante.

[10] O vocabulário de *LCC* apresentado acima é diferente do encontrado em *CVLF*. Este é um dentre alguns ajustes na terminologia e nos símbolos utilizados que fazemos neste texto para torná-lo amigável a um leitor que tenha familiaridade, por exemplo, com a lógica de primeira ordem tal como é apresentada em Mortari (2001).

Não há constantes individuais (i.e. nomes de indivíduos) em *LCC*. Os símbolos utilizados para as variáveis possibilitam a sua ordenação em sequência, o que será essencial mais adiante.

A definição de verdade de *LCC* será formulada em uma metalinguagem de *LCC*, que chamaremos de *MLCC*. *MLCC* deverá conter nomes de todas as expressões de *LCC* e expressões com o mesmo significado das expressões de *LCC*. Sendo e uma expressão da linguagem objeto *LCC*, o nome de e na metalinguagem *MLCC* será representado por $\underline{e}$, e a expressão da metalinguagem com o mesmo significado que e será representada por $\underline{\underline{e}}$. Assim, a instância de T referente à sentença

(7) $\forall x_1 \forall x_2 I x_1 x_2$

de *LCC* é

(8) a sentença $\underline{\forall x_1 \forall x_2 I x_1 x_2}$ é verdadeira se, e somente se, $\underline{\underline{\forall x_1 \forall x_2 I x_1 x_2}}$.

Em (8), $\underline{`\forall \mathrm{x}_1 \forall \mathrm{x}_2 \mathrm{I} \mathrm{x}_1 \mathrm{x}_2\text{'}}$ é um *nome* de (7) e $\underline{\underline{`\forall \mathrm{x}_1 \forall \mathrm{x}_2 \mathrm{I} \mathrm{x}_1 \mathrm{x}_2\text{'}}}$ é a *tradução* de (7) na metalinguagem *MLCC*.

Definição de fórmula de *LCC*:

1. Para k e l inteiros positivos, $\underline{Ix_l x_k}$ é fórmula;
2. Se A é fórmula, $\underline{\sim}\ A$ é fórmula;
3. Se A e B são fórmulas, $A \underline{\vee} B$ é fórmula;
4. se A é fórmula, $\underline{\forall x_k} A$ é fórmula, para k inteiro positivo;
5. Nada mais é fórmula.[11]

As letras A e B são variáveis da metalinguagem que varrem fórmulas de *LCC*. Uma sentença, como usual, é uma fórmula sem variáveis livres, i.e. uma fórmula fechada.

Note que todas as fórmulas atômicas de *LCC* são abertas (cláusula 1). Por essa razão, a verdade de sentenças complexas não pode ser definida a partir da verdade de sentenças mais simples.[12] A sentença (7) tem as seguintes subfórmulas: (i) Ix_1x_2; (ii) $\forall x_2 I x_1 x_2$ e (iii) $\forall x_1 \forall x_2 I x_1 x_2$. (i) e (ii) são fórmulas abertas,

[11] Ver Definição 10 *CVLF* p. 44. Note que uma definição recursiva como essa não atende o critério de eliminabilidade. Tarski na nota 24 (p. 44-45) apresenta a definição normal equivalente, na qual o *definiendum* não ocorre no *definiens.*

[12] Para uma linguagem sem fórmulas abertas, por exemplo, uma linguagem da lógica sentencial, é possível definir verdade de sentenças complexas a partir da verdade das sentenças mais simples. Lembre como as tabelas de verdade estabelecem o valor de verdade de uma sentença complexa a partir dos valores de verdade das sentenças atômicas.

que não são nem verdadeiras nem falsas, e (iii) é a própria sentença (7). Precisamos de uma noção mais geral que verdade, que se aplique também a fórmulas abertas. Esse é o papel da relação de *satisfação* entre fórmulas da linguagem e objetos do domínio – ou mais precisamente, como veremos mais adiante, sequências infinitas de objetos. O esquema

(9) a satisfaz a fórmula F se, e somente se, p

funciona de maneira análoga ao esquema T. a e F são substituídos respectivamente por nomes da metalinguagem de um objeto e de uma fórmula, e p é substituído por uma sentença da metalinguagem que expressa a condição para que o objeto a satisfaça a fórmula F. A título de exemplo, supondo que Aristóteles e Descartes sejam elementos do domínio, (9) produz as seguintes sentenças da metalinguagem relativas à fórmula aberta (ou predicado) 'x_1 *é grego*':

(9a) Aristóteles satisfaz 'x_1 é grego' se, e somente se, *Aristóteles é grego*;

(9b) Descartes satisfaz 'x_1 é grego' se, e somente se, *Descartes é grego*.

Uma fórmula aberta pode ter mais de uma variável livre. O predicado 'x_1 é grego' é satisfeito por Aristóteles, mas não por Descartes; o predicado 'x_1 é discípulo de x_2' é satisfeito pelo par ordenado [Platão, Sócrates], mas não pelo par ordenado [Platão, Aristóteles].

Para aplicar a noção de satisfação a *LCC* de modo uniforme para fórmulas com um número arbitrário de variáveis, Tarski usa sequências infinitas de objetos (ver *CVLF* p. 59). Uma sequência infinita de objetos é uma atribuição de valores às variáveis da linguagem. Do ponto de vista matemático, é uma função que vai do conjunto de variáveis, indexadas por um inteiro positivo k, ao universo de discurso da linguagem. As sequências são infinitas porque a cada variável indexada por um número inteiro positivo é atribuído um elemento do domínio. Note que a cada posição k vai corresponder um único elemento do domínio, mas um mesmo elemento do domínio pode ocupar mais de uma posição k. A título de exemplo, suponha que o domínio seja o conjunto

D = {Sócrates, Platão, Aristóteles, Kant}.

As variáveis são indexadas por números inteiros positivos. As quatro sequências infinitas representadas na tabela abaixo exemplificam como podemos dispor as primeiras cinco posições (variáveis x_1 a x_5):

	x_1	x_2	x_3	x_4	x_5	...
f^1	Sócrates	Platão	Aristóteles	Platão	Platão	...
f^2	Sócrates	Sócrates	Kant	Aristóteles	Kant	...
f^3	Aristóteles	Platão	Sócrates	Kant	Sócrates	...
f^4	Platão	Aristóteles	Platão	Aristóteles	Aristóteles	...

Qualquer que seja o número de variáveis livres de uma fórmula F, a relação de satisfação se dá entre F e sequências infinitas, mas somente são considerados os objetos que ocupam posições correspondentes às variáveis livres de F, os outros são desprezados. Uma sequência f satisfaz a fórmula aberta Rx_ix_j se o objeto da posição i na sequência f está na relação R com o objeto da posição j da sequência f. Agora considere as fórmulas F_1 = 'x_1 é mestre de x_2', e F_2 = 'x_4 não é grego'. As sequências f^1 e f^4 satisfazem F_1, mas não satisfazem F_2. F_2 é satisfeita apenas pela sequência de objetos f_3.

Em *MLCC* (a metalinguagem na qual verdade será definida) o k-ésimo elemento de uma sequência f, denotado por f_k, é o valor atribuído à variável x_k. Tarski formula então o seguinte esquema (*CVLF* p. 60):

(10) a sequência infinita f satisfaz a fórmula F se, e somente se, p.

A instância de (10) relativa a uma fórmula F e uma dada sequência f é obtida substituindo-se F por um nome de F na metalinguagem, e no lugar de p coloca-se a expressão obtida pela substituição das variáveis livres de F pelos símbolos 'f_k', 'f_l', etc. que denotam os objetos que na sequência f correspondem às posições k, l, etc. das variáveis livres de F. A instância de (10) relativa à fórmula Ix_1x_2 é

(11) f satisfaz a fórmula $\underline{Ix_1x_2}$ se, e somente se $\underline{I}f_1f_2$.

Considere uma sequência f' com $\varnothing$ e $\{\{\varnothing\}\}$ respectivamente nas posições 1 e 2. 'f_1' e 'f_2' serão nomes da metalinguagem respectivamente para $\varnothing$ e $\{\{\varnothing\}\}$. f' satisfaz a fórmula Ix_1x_2 (lembre-se que o conjunto vazio é subconjunto de todos os conjuntos). Por outro lado, uma sequência f'' com $\{\varnothing\}$ e $\{\{\varnothing\}\}$ respectivamente nas posições 1 e 2 não satisfaz a fórmula Ix_1x_2.

A linguagem de *LCC* foi definida indutivamente. Agora, vamos definir recursivamente a relação de satisfação. As condições segundo as quais uma sequência de objetos f satisfaz uma fórmula atômica são estabelecidas diretamente pela cláusula de base e, em seguida, é estabelecido como f se comporta em relação às operações utilizadas na construção das fórmulas complexas de *LCC*.

> Definição de satisfação:
>
> Seja f um sequência de objetos e f_i (para i inteiro positivo) o nome do i-ésimo elemento de f.
>
> 1. f satisfaz Ix_kx_l sse $\underline{I}f_{\mathrm{k}}f_{\mathrm{l}}$, para k e l inteiros positivos;
>
> 2. f satisfaz $\underline{\sim}A$ sse f não satisfaz A;
>
> 3. f satisfaz $A \mathbin{\underline{\vee}} B$ sse f satisfaz A ou f satisfaz B;
>
> 4. f satisfaz $\underline{\forall x_k}A$ se e somente se, toda sequência que difere de f no máximo em seu k-ésimo lugar satisfaz A.[13]

Note que cada cláusula da definição de satisfação corresponde a uma cláusula da definição de fórmula. A linguagem ter uma sintaxe precisamente determinada (ou ter sido gerada indutivamente, ou ser *formalizada*) é uma condição necessária para que a noção de satisfação possa ser também precisamente definida.

Note que tanto a definição de satisfação quanto a de fórmula não atendem o critério de eliminabilidade. Tarski transforma essas definições em definições explícitas (que ele chama de *normais*) usando recursos da teoria de conjuntos, de modo a eliminar do *definiens* todas as ocorrências do *definiendum*. A definição explícita substitui os termos semânticos que ocorrem no *definiens* por termos lógicos e matemáticos, o que atende, portanto, a exigência de reduzir a semântica a noções físicas, lógicas e matemáticas. As definições explícitas (ou normais) de fórmula e satisfação são apresentadas nas notas 24 e 41 de *CVLF*.

No caso de sentenças, há apenas duas possibilidades: ou a sentença é satisfeita por todas as sequências ou por nenhuma. No primeiro caso a sentença é verdadeira e no segundo é falsa. Chegamos à definição de verdade de *LCC* (*CVLF* p. 63):

(V) para toda sentença x, x é verdadeira se, e somente se, para toda sequência f, f satisfaz x.

Vamos ilustrar como funciona a cláusula 4 da definição de satisfação com as sentenças

[13] *CVLF* p. 61, Definição 22. Na nota 41, a definição normal equivalente.

(12) Para todo x_1, x_1 é filósofo,

(13) Para todo x_1, x_1 é grego,

e o domínio

$\mathbf{D} = \{$Sócrates, Platão, Aristóteles, Kant$\}$.

Claramente, as sentenças (12) e (13) são, respectivamente, verdadeira e falsa em relação a esse domínio de indivíduos. Segundo a cláusula 4 da definição de satisfação, uma dada sequência f satisfaz a sentença (12) se e somente se toda sequência que difere de f no máximo na posição 1 satisfaz a fórmula aberta 'x_1 é filósofo'. Note que qualquer sequência de objetos, inclusive f, terá na posição 1 um indivíduo que é filosófo (só há filósofos no domínio). Portanto, todas as sequências satisfazem a sentença (12). No caso da sentença (13) isso não ocorre, pois há sequências com Kant na posição 1, e Kant não é grego. Portanto, nenhuma sequência satisfaz (13), que por essa razão é falsa.

Na linguagem utilizada por Tarski em *CVLF* não há constantes, i.e. nomes de indivíduos. Mas cabe perguntar como a definição de verdade em termos de satisfação funcionaria para uma linguagem de primeira ordem com constantes. Considere a sentença

(14) Aristóteles é grego.

Não há variáveis livres e nem quantificadores em (14). Nesse caso, a condição para que uma sequência f satisfaça a sentença é dada pela própria sentença:

(14') a sequência f satisfaz 'Aristóteles é grego' se, e somente se, Aristóteles é grego.

Como Aristóteles é de fato grego, a condição à direita da bicondicional é satisfeita por todas as sequências, de acordo com a definição de verdade em termos de satisfação. E de fato, (14) é verdadeira.

3 O Teorema da Indefinibilidade da Verdade

O método ilustrado acima para a construção de definições materialmente adequadas e formalmente corretas dos predicados de verdade de certas linguagens é normalmente reconhecido como a parte positiva dos resultados estabelecidos por Tarski em *CVFL*. Existem, entretanto, linguagens (ou melhor, teorias) para as quais o método de Tarski não funciona. Isso, grosso modo, é o que nos diz o

Teorema da Indefinibilidade da Verdade, apresentado em *CVLF* (p. 117). O Teorema da Indefinibilidade é reconhecido como a parte negativa dos resultados de Tarski, um teorema de limitação.

Em *CVLF*, Tarski enuncia o Teorema da Indefinibilidade para o caso específico da *Linguagem do Cálculo Geral de Classes* (daqui em diante *LCGC*). *LCGC* pode ser obtida a partir do vocabulário da *LCC*, substituindo-se o esquema de variáveis x_k (onde *k* é qualquer inteiro positivo) pelo esquema de variáveis x_k^m (onde *m* e *k* são inteiros positivos). O índice subscrito *k* permite a ordenação das variáveis, enquanto o índice sobrescrito *m* expressa a *ordem* de cada variável.

Indivíduos são de ordem 1, classes de indivíduos são de ordem 2, classes de classes de indivíduos são de ordem 3, assim por diante. Enquanto a *LCC* é uma linguagem de ordem finita (de ordem 2, pois suas variáveis varrem classes, indistintamente), a *LCGC* é uma linguagem de ordem infinita.

O Teorema da Indefinibilidade diz basicamente, neste caso, que a classe das sentenças verdadeiras da *LCGC* não pode ser corretamente definida na *MLCGC* (a metalinguagem de *LCGC*), de modo que todas as sentenças da *MLCGC* satisfaçam o esquema T e a lógica subjacente seja clássica. O que ocorre aqui é que *LCGC* é 'suficientemente rica' para expressar sua própria metalinguagem (*MLCGC*), produzindo instâncias do esquema T para todas as sentenças de *MLCGC*. Ao mesmo tempo, em *LCGC* é possível construir sentenças autorreferentes como (S). Na presença da lógica clássica, como já vimos, daí se segue uma contradição.

Uma versão mais conhecida do resultado acima apresentado, o Teorema da Indefinibilidade da Verdade Aritmética, diz que *a verdade aritmética não pode ser definida na própria aritmética*. Apresentaremos a seguir um esboço deste resultado.[14]

Em um sistema formal da aritmética (i.e. axiomas da aritmética mais um sistema de lógica de predicados de primeira ordem – e.g. Mortari (2001, cap. 17)) é possível 'falar sobre' sentenças desse próprio sistema formal. Vamos chamar de *Arit*[15] esse sistema formal e L_{A} a respectiva linguagem. Pelo resultado denominado *Lema da Diagonal*, para qualquer predicado $P(x)$ da linguagem L_A, existe uma sentença G de L_A que 'diz de si mesma' que ela satisfaz $P(x)$. Mais precisamente:

[14] O leitor interessado encontrará esse resultado apresentado em detalhe em Boolos, Burguess e Jeffrey (2012, cap. 17). Outra apresentação pode ser encontrada em Cardoso (2018).

[15] As teorias aritméticas que nos interessam são as extensões da Aritmética de Robinson (Q). Nestas teorias se pode representar todas as funções recursivas primitivas, portanto, podemos aplicar a elas o Lema Diagonal.

$Arit \vdash G \leftrightarrow P(\#G)$

Onde $\#G$ é o numeral do número de gödel de G, ou seja, um termo de L_A que nomeia o número que codifica a sentença G. Esse nome é obtido pelo método denominado *aritmetização da sintaxe*, ou *numeração de* Gödel, que atribui um número inteiro positivo a cada expressão de L_A, um único número para cada expressão. Em seguida, vamos ilustrar o funcionamento dessa codificação.

Em primeiro lugar, atribuímos um inteiro positivo para cada símbolo primitivo de L_A. Segundo um importante resultado da aritmética, que certamente o leitor vai recordar, todo inteiro positivo tem uma única decomposição em fatores primos. Assim, podemos codificar uma expressão qualquer de L_A (a sequência de símbolos a ela associada) pelo número cuja decomposição em fatores primos revela a mesma sequência na posição dos exponenciais. Por exemplo, suponha que codificamos os símbolos

$$(,), \sim, 0, =, s$$

respectivamente, pelos inteiros

$$1, 3, 7, 8, 13, 24$$

Assim, a expressão

$$\sim (0 = s(0))$$

será codificada pelo número cuja decomposição em fatores primos apresenta tal sequência nas posições exponenciais. Reservamos o expoente do número 2 para informar o comprimento da sequência (o número de caracteres, que na expressao '$\sim\ (0 = s(0))$' é igual a 9). Assim, podemos codificar a expressão anterior por

$$2^9 \cdot 3^7 \cdot 5^1 \cdot 7^8 \cdot 11^{13} \cdot 13^{24} \cdot 17^1 \cdot 19^8 \cdot 23^3 \cdot 29^3$$

Temos, portanto, uma maneira de codificar fórmulas de L_A por meio de números. O nome de uma expressão em $\mathrm{L_A}$ será o numeral do número de Godel que codifica tal expressão. Como o leitor certamente notou, à toda expressão de L_A irá corresponder um único número de Gödel. Por outro lado, há inteiros positivos que não são números de expressões 'bem-formadas'[16]. Mas dado um

[16]Por exemplo, ao número $2^3 \cdot 3^3 \cdot 5^{13} \cdot 7^1$ corresponde a expressão '$) = ($', que claramente é apenas

inteiro positivo qualquer, é possível determinar se ele é o número de alguma expressão e, caso o seja, determinar qual é a expressão correspondente de L_A.

Agora suponha que acrescentemos à linguagem L_A um predicado verdade, $V(x)$. Vamos chamar essa nova linguagem de L_A^*. Seja $Arit^*$ uma teoria aritmética na linguagem L_A^*[17] capaz de provar todas as instâncias do esquema T de L_A^* -- i.e. todas as instâncias do esquema T valem para a linguagem L_A^*. O predicado $\sim V(x)$ claramente pertence à linguagem L_A. Portanto, pelo Lema Diagonal, existe uma sentença M de L_A^*, tal que:

$$Arit^* \vdash M \leftrightarrow\ \sim V(\#M)$$

Mas como L_A prova todas as instâncias do esquema T,

$$Arit^* \vdash M \leftrightarrow V(\#M)$$

Uma contradição se segue em poucos passos.

Trocando em miúdos, uma teoria T que tenha o poder expressivo da aritmética dos números naturais (e é bastante razoável que qualquer teoria minimamente interessante tenha o poder expressivo da aritmética dos números naturais) e cuja linguagem possua o predicado verdade será inconsistente (i.e., tal teoria produz uma contradição).

4 O esquema T e a noção de verdade como correspondência

Embora a importância do trabalho de Tarski seja amplamente reconhecida, por outro lado, há reações negativas. Nesta seção, abordaremos a seguinte questão: a definição de Tarski expressa de modo satisfatório a noção de verdade como correspondência?

A intuição básica da noção de verdade como correspondência é que uma sentença é verdadeira em virtude de algo na realidade que funciona como seu 'fazedor-de-verdade' (*truthmaker*). Tarski pretendia que sua definição captasse a noção de verdade como correspondência, pois isso é dito textualmente em *CVLF*[18]. Em *CSV* (1944, p. 160) Tarski menciona novamente o trecho da *Meta-*

uma sequência de símbolos, mas não uma expressão 'bem-formada' da linguagem da aritmética.

[17] Uma teoria que seja ao menos tão forte quanto Q, como dissemos antes.

[18] *CVLF* p. 153. Ver também *SCT* p. 336 (§ 5).

física de Aristóteles,

> Dizer do que é que não é, ou do que não é que é, é falso, enquanto que dizer do que é que é, ou do que não é que não é, é verdadeiro (*Metafísica* 1011b26-28).

como uma expressão da noção de verdade como correspondência (CSV, p. 160). Note como o trecho acima é bastante próximo tanto da ideia expressada pelo esquema T como também da relação de satisfação. A analogia entre o trecho acima e a relação de satisfação é ainda mais clara quando lembramos que, para Aristóteles, toda proposição é um 'dizer algo sobre algo' (*Da Interpretação* 17a25) o que, no caso de uma linguagem de primeira ordem, é atribuir um predicado a uma n-upla ordenada de objetos.

Putnam (1979, p. 71) dirige uma forte crítica ao trabalho de Tarski. Segundo Putnam, instâncias de T dizem apenas que aceitar que p é verdadeira implica em aceitar p, e vice-versa. O problema é que isso seria muito pouco para adeptos da noção de verdade como correspondência. Putnam menciona a última frase do romance nonsense de Lewis Carrol, *The Hunting of the Snark*: 'the Snark was a Boojum', que pretende significar nada além de expressar que o Snark (personagem do romance) era um Boojum – seja lá o que isso signifique. De fato, é duvidoso que algum interessado na noção de verdade como correspondência esteja interessado em tais instâncias do esquema T.

Popper (1972, p. 314, 323), por outro lado, defende vigorosamente o trabalho de Tarski sobre a verdade. Segundo Popper, Tarski reabilitou a noção de verdade como correspondência ao apontar que a verdade de uma linguagem L deve ser tratada em uma metalinguagem de L, pois para que possamos falar da relação entre sentenças e fatos (ou o que quer seja que torne sentenças verdadeiras), precisamos falar simultaneamente sobre a linguagem (objeto) e a realidade, e isso deve ser feito na metalinguagem.

Popper está correto ao afirmar que foi um mérito de Tarski ter mostrado que a relação entre linguagem (objeto) e mundo, central para a noção de verdade como correspondência, deve ser expressada em uma metalinguagem na qual se possa falar de ambos (linguagem objeto e mundo). Popper, entretanto, não diz explicitamente por que instâncias do esquema T expressam uma relação entre a linguagem e a realidade. Essa justificativa é simples, embora para alguns possa não parecer convincente. Gila Sher a apresenta da seguinte forma:

> O ponto central do esquema T, do ponto de vista da correspondência, é o contraste entre os lados esquerdo e direito de suas instâncias

> (...) O lado esquerdo de uma bicondicional T é uma predicação linguística, já o lado direito é uma predicação *objetual*, que 'diz respeito ao mundo'. A tarefa de uma teoria da verdade como correspondência é reduzir predicações de *verdade*, que são linguísticas, a predicações *objetuais*. [19]

Assim, a sentença da metalinguagem

(1) a sentença 'Aristóteles é grego' é verdadeira se, e somente se, Aristóteles é grego,

reduz uma predicação linguística, a atribuição do predicado verdade à sentença 'Aristóteles é grego', a uma predicação objetual, a atribuição do predicado 'x é grego' a Aristóteles. O lado direito diz respeito a um fato do mundo, contingente. Isso é possível porque a metalinguagem tem recursos para falar das expressões da linguagem objeto, atribuindo a tais expressões o predicado verdade. Além disso, dado que tem expressões com o mesmo significado das expressões da linguagem objeto, a metalinguagem tem também recursos para 'falar do mundo', ou seja, falar das mesmas entidades não linguísticas acerca das quais a linguagem objeto fala. Em outras palavras, na linguagem objeto há uma relação linguagem-mundo, ao passo que na metalinguagem há tanto uma relação linguagem-mundo quanto uma relação linguagem-linguagem. Por esse motivo, instâncias do esquema T não expressam apenas uma relação entre uma sentença e seu nome, mas sim entre a sentença mencionada no lado esquerdo e o mundo.

Outro argumento que defende a tese de que a definição de Tarski é uma teoria de correspondência baseia-se na relação de satisfação. A relação de satisfação é formulada por Tarski em *CVLF*, por motivos técnicos, como uma relação entre sequências infinitas de objetos e fórmulas, mas é essencialmente uma relação entre objetos do universo de discurso e fórmulas abertas. Por esse motivo, é interpretada como um tipo de relação de correspondência na qual os objetos têm a função de '*truthmakers*' (Cf. KOLÁŘ, 1999).

Vimos que satisfação é definida recursivamente sobre a complexidade das fórmulas da linguagem para a qual está sendo definido o predicado verdade. A relação propriamente dita entre objetos e fórmulas é dada pela cláusula de base, que claramente funciona de modo análogo ao esquema T. O papel da relação de satisfação é tornar possível a generalização da idéia básica do esquema T para

[19] SHER, 1999b, p. 135-6.

linguagens com um número infinito de sentenças ou que não tenham nomes para todos os indivíduos do universo de discurso. A razão pela qual Tarski define verdade usando satisfação é puramente técnica. A rigor, não há uma prevalência da noção de satisfação em relação à noção de verdade, nem vice-versa. Já vimos acima que

(9a) Aristóteles satisfaz 'x_1 é grego' se, e somente se, *Aristóteles é grego*;

(9b) Descartes satisfaz 'x_1 é grego' se, e somente se, *Descartes é grego*.

Assim como instâncias do esquema T, (9a) e (9b) não dizem se Aristóteles e Descartes satisfazem ou não a fórmula 'x_1 é grego', mas dizem apenas que sempre que se aceita ou rejeita o lado esquerdo da bicondicional, deve-se também aceitar ou rejeitar o lado direito.

Satisfação é uma relação linguagem mundo tanto quanto uma instância do esquema T. As mesmas acusações que são dirigidas ao esquema T podem ser também dirigidas à definição de satisfação. Por outro lado, (9a) e (9b), de modo análogo a instâncias de T, podem ser interpretadas como uma redução de uma predicação linguística a uma predicação objetual.

Mas será que os argumentos acima expostos são suficientes para que a definição de Tarski seja bem sucedida na tentativa de captar a noção de verdade como correspondência? Essa é uma questão que não vamos responder aqui, mas sim deixar que o leitor tire suas próprias conclusões, ou se aprofunde no assunto para tentar preencher lacunas, nos argumentos a favor ou contra Tarski.

5 A objeção de Kripke à hierarquia de linguagens

Como vimos anteriormente, o diagnóstico clássico identifica o paradoxo como resultado de três pressupostos: o fechamento semântico da linguagem em questão, a lógica clássica e o esquema T. Os dois últimos pressupostos, entretanto, não são negociáveis para Tarski[20]. Logo, o paradoxo resulta do fechamento semântico. Esse resultado, todavia, contém lições profundamente distintas a respeito da linguagem natural e das linguagens formalizadas.

Em relação às linguagens formalizadas, o diagnóstico clássico pode ser interpretado de uma perspectiva normativa, na medida em que estabelece limites sobre o que podemos consistentemente expressar em tais linguagens. Isso ocasiona a construção de hierarquias de linguagens que obedeçam a tais limites de

[20]Ver *CSV*, p. 169.

expressividade, impedindo o fechamento semântico. Assim, os paradoxos são evitados de maneira eficiente mas, segundo algumas análises, extremamente artificial e técnica, já que aparentemente não há justificativa para tais restrições senão apenas evitar os paradoxos.

Quanto à linguagem natural, o diagnóstico não pode assumir uma perspectiva normativa. A linguagem natural é semanticamente fechada e nada há que se possa restringir (ver CVLF, p. 32). De fato, parece difícil conceber exatamente como o diagnóstico e as hierarquias poderiam ser implementados para que se pudesse extrair qualquer tipo de lição a respeito daquilo que os paradoxos realmente revelam sobre o conceito de verdade. Esta é a principal crítica levantada ao diagnóstico clássico.

Além disso, pode-se levantar uma objeção quanto ao caráter *ad hoc*, excessivamente intrínseco e artificial das hierarquias de linguagem. Esta objeção é melhor explicada por meio de uma versão do paradoxo formulada por Kripke[21]. Considere as seguintes sentenças:

(15) A maioria das asserções de Nixon sobre Watergate são falsas.

(16) Tudo aquilo que Jones diz sobre Watergate é verdadeiro.

Suponha adicionalmente que (15) é a única sentença asserida por Jones a respeito do caso Watergate, que Nixon asseriu (16) e que todas as sentenças aseridas por Nixon acerca do Watergate, excluindo-se apenas (16), são igualmente divididas entre aquelas que são verdadeiras e aquelas que são falsas. Assim, o leitor pode facilmente verificar que (15) é verdadeira sse (15) é falsa e, pelas mesmas razões, (16) é verdadeira sse (16) é falsa.

Em primeiro lugar, a hierarquia de linguagens não diz nada sobre o paradoxo de Kripke, já que (15) e (16) são sentenças de uma mesma linguagem. Algumas soluções de inspiração tarskiana, entretanto, tem defendido que a hierarquia de linguagens de Tarski poderia ser substituída por uma hierarquia de predicados semânticos e que isto permitiria solucionar os paradoxos[22]. O paradoxo de Kripke, entretanto, deixa claro que não é este o único problema com as hierarquias de Tarski, mas também o fato de seus níveis serem determinados por aspectos intrínsecos das sentenças.

O ponto aqui é que tais hierarquias seriam absolutamente insensíveis às circunstâncias empíricas por meio das quais determinadas sentenças podem

[21]Cf. KRIPKE, 1984, p. 54-55.
[22]Ver, por exemplo, Parsons (1984) e Burge (1984).

engendrar paradoxos. Note que não é possível estabelecer sintaticamente os níveis de (15) e (16), na medida em que eles se sobrepõem mutuamente. O predicado verdade da sentença (15) deveria pertencer a um nível superior ao da sentença (16) e o predicado da sentença (16) deveria pertencer a um nível superior àquele da sentença (15).

Além disso, é certamente possível que as circunstâncias favorecessem atribuições consistentes de valores a (15) e (16). Suponha, por exemplo, que Jones asserisse mais alguma sentença reconhecidamente falsa sobre o Watergate. Neste caso, a maioria das asserções feitas por Nixon a respeito são, de fato, falsas. Podemos, assim, admitir consistentemente que (15) é verdadeira e (16) é falsa. Um alteração feita sobre as circunstâncias, aspectos extrínsecos às sentenças, dissolve o paradoxo. Isso indicaria que os paradoxos da linguagem natural podem depender de aspectos extrínsecos às sentenças.

As hierarquias de inspiração tarskiana continuam tendo um papel importante na literatura atual em torno dos paradoxos, mesmo que a objeção de Kripke tenha aberto um novo ramo de trabalhos e abordagens. O ponto essencial que podemos extrair aqui, portanto, é que, a despeito do diagnóstico clássico se apoiar em resultados precisos e aprofundar a compreensão dos problemas envolvidos nos paradoxos, não é claro qual seja a lição que podemos extrair dele a respeito do conceito ordinário de verdade e do significado do paradoxo do mentiroso na linguagem natural. Essas ainda são questões em aberto.

6 Considerações finais

A posição deflacionista pode ser compreendida não como a afirmação de que nada há para ser dito acerca da verdade além do que é dito por instâncias do esquema T em geral, mas sim no âmbito de uma investigação lógico-filosófica. Sentenças T poderiam, por assim dizer, ser aperfeiçoadas, mas isso não seria um problema filosófico, nem lógico. Fornecer uma resposta substantiva acerca das condições de verdade de uma sentença não seria tarefa da filosofia, mas sim do setor específico do conhecimento que trata a sentença em questão. Assim, a tarefa de complementar o que é afirmado pelas instâncias de T não pertence à filosofia. Quem pode fornecer informações não triviais acerca da verdade da sentença 'NaCl dissolve na água' não é o filósofo, mas sim o químico, do mesmo modo que é o matemático que vai dizer algo não trivial acerca da falsidade da sentença '51 é um número primo'. Não era intenção de Tarski entrar em detalhes acerca das condições de verdade de uma dada sentença, mas apenas expressar tais condições de maneira correta.[23] E de fato, instâncias de T expressam corretamente as condições de verdade de uma dada sentença, independentemente de fazê-lo utilizando a própria sentença. Nessa perspectiva, o ponto não é considerá-las triviais, pois trata-se de uma posição filosófica acerca da verdade: dizer mais sobre a verdade de uma sentença não seria tarefa da filosofia.

Portanto, é bastante razoável afirmar que a teoria de Tarski diz tudo o que Tarski achava que havia para ser dito, no âmbito de uma investigação lógico-filosófica, acerca da relação de correspondência entre uma sentença e a realidade. E isso não deixa de ser uma posição filosoficamente relevante sobre o problema da verdade.

De outro lado, os resultados formais (positivos e negativos) acerca do conceito de verdade determinaram importantes desdobramentos em Lógica. O método utilizado por Tarski na definição recursiva de satisfação é o ponto de partida para as semânticas formais atualmente utilizadas em Lógica de Predicados. Ademais, o Teorema da Indefinibilidade de Tarski deu origem a um novo campo de pesquisas, aquele das teorias axiomáticas da verdade[24].

Referências

BOOLOS, G.; BURGUESS, J.; JEFFREY, R. *Computabilidade e lógica*. Tradução de Cezar Mortari. São Paulo: Ed. Unesp, 2012. 13

BURGE, T. Semantical paradox. In: MARTIN, R. L. (Ed.). *Recent essays on truth and the liar paradox*. Oxford: Oxford University Press, 1984. p. 83–117. 19

CARDOSO, G. *O paradoxo do mentiroso:* uma introdução. Campinas, SP: Coleção CLE, 2018. 13

CHATEAUBRIAND, O. *Logical forms.* Part I. Campinas, SP: Coleção CLE, 2001.

FEFERMAN, S. Axioms for determinateness and truth. *The Review of Symbolic Logic*, v. 1, n. 2, p. 204–217, 2008. 6

FENSTAD, J. E. Tarski, truth and natural languages. *Annals of Pure and Applied Logic*, v. 126, p. 15–26, 2004.

[23]"De fato, a definição semântica da verdade não implica nada a respeito de condições sob as quais uma sentença como (1):
(1) *a neve é branca*
possa ser afirmada. Ela implica apenas que, em quaisquer circunstâncias em que afirmemos ou neguemos essa sentença, devemos estar prontos para afirmar ou negar a sentença correlata (2)
(2) *a sentença 'a neve é branca' é verdadeira*" (CSV, p. 189).

[24]Um importante *handbook* em teorias axiomáticas, Horsten (2011), leva o título *The Tarskian Turn*.

FROST-ARNOLD, G. Was tarski's theory of truth motivated by physicalism? *History and Philosophy of Logic*, v. 25, p. 265–280, 2004.

HECK, R. Self-reference and the languages of arithmetic. *Philosophia Mathematica*, III, n. 15, p. 1–29, 2007.

HORSTEN, L. *The tarskian turn. Deflationism and axiomatic truth*. Cambridge, Massachusetts: MIT Press, 2011. 21

KOLÁŘ, P. Truth, correspondence, satisfaction. In: PEREGRIN, J. (Ed.). *Truth and its Nature (if any)*. Dordrecht: Kluwer, 1999. p. 67–79. 17

KRIPKE, S. Outline of a theory of truth. In: MARTIN, R. L. (Ed.). *Recent essays on truth and the liar paradox*. Oxford: Oxford University Press, 1984. p. 54–81. 19

MORTARI, C. *Introdução à lógica*. São Paulo: Unesp Editora, 2001. 7, 13

PARSONS, C. The liar paradox. In: MARTIN, R. L. (Ed.). *Recent essays on truth and the liar paradox*. Oxford: Oxford University Press, 1984. p. 9–45. 19

POPPER, K. *Objective knowledge*. Oxford: Clarendon Press, 1972. 16

PUTNAM, H. Do true assertions correspond to reality? In: *Realism and reason – Philosophical Papers vol. 2*. New York: Cambridge University Press, 1979. p. 69–86. 16

ROJSZCZAK, A. Philosophical background and philosophical content of the semantic definition of truth. *Erkenntnis*, v. 56, p. 29–62, 2002. 4

SHER, G. What is Tarski's theory of truth? *Topoi*, v. 18, p. 149–166, 1999a.

SHER, G. On the possibility of a substantive theory of truth. *Synthese*, v. 117, p. 133–172, 1999b. 17

SHER, G. Truth, logical structure, and compositionality. *Synthese*, v. 126, p. 195–219, 2001.

TARSKI, A. Truth and proof. *Scientific American*, p. 63–70, 75–77, jun. 1969.

TARSKI, A. *Logic, semantics, metamathematics*. Indiana: Hacket Publishing Company, 1983. 2

TARSKI, A. *A concepção semântica da verdade*. São Paulo: Editora Unesp, 2006. 2

TARSKI, A. O conceito de verdade nas linguagens formalizadas (CVLF). In: *A concepção semântica da verdade*: textos clássicos de Tarski. São Paulo: Editora Unesp, 2006a. p. 19–148. 2

TARSKI, A. O estabelecimento da semântica científica. In: *A concepção semântica da verdade*: textos clássicos de Tarski. São Paulo: Editora Unesp, 2006b. p. 149–156. 4

TARSKI, A. A concepção semântica da verdade e os fundamentos da semântica (CSV). In: *A concepção semântica da verdade*: textos clássicos de Tarski. São Paulo: Editora Unesp, 2006c. p. 157–201. 3