



SOBRE O CRITÉRIO DE SIGNIFICADO EMPÍRICO DE CARNAP À LUZ DA CRÍTICA DE KAPLAN

ON CARNAP'S CRITERION OF EMPIRICAL SIGNIFICANCE IN
LIGHT OF KAPLAN'S CRITIQUE

Miguel Ângelo Oliveira¹
Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro

¹ Graduando em Filosofia na Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ).

E-mail: moliveira.angelo@gmail.com.

Lattes: <http://lattes.cnpq.br/6114417294309926>. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9319-0506>.



RESUMO: Neste artigo apresento a proposta de Carnap sobre um possível critério para a significância empírica. Mostramos que a proposta carnapiana consiste na interpretação parcialmente semântica de um sistema formal que representaria a linguagem total da ciência. Além disso, consideramos a crítica de Kaplan a abordagem estrutural-metodológico do pensador. Objetivamos, assim, tão somente, levantar considerações sobre o critério de significância empírica de Carnap à luz das ressalvas de Kaplan. Desse modo, dividimos o artigo em três seções. Inicialmente apresentamos um esboço do debate filosófico sobre a significância empírica, para, então, apresentarmos a proposta de Carnap. Por fim, expomos as considerações de Kaplan e sua força na tese carnapiana. Defendemos, ao final, que as críticas de Kaplan são pouco intuitivas e é possível contorná-las.

Palavras-chave: Significância Empírica. Carnap. Kaplan. Abordagem Estrutural-Metodológica.

ABSTRACT: In this paper, I present Carnap's proposal regarding a possible criterion for empirical significance. We demonstrate that Carnap's proposal consists of a partially semantic interpretation of a formal system that would represent the total language of science. Furthermore, we consider Kaplan's critique of the thinker's structural-methodological approach. Our objective, therefore, is merely to raise considerations about Carnap's criterion of empirical significance in light of Kaplan's reservations. Thus, we divide the article into three sections. Initially, we outline the philosophical debate on empirical significance, then we present Carnap's proposal. Finally, we expose Kaplan's considerations and their strength in Carnap's thesis. We argue, in conclusion, that Kaplan's criticisms are somewhat unintuitive and can be circumvented.

Keywords: Empirical Meaningfulness. Carnap. Kaplan. Structural-Methodological Approach.

Introdução

A evolução do pensamento filosófico no século XX foi marcada por um intenso debate em torno da natureza da linguagem científica e dos critérios de significado empírico. O empirismo lógico, uma corrente proeminente nas primeiras décadas do século, propôs a formulação de um critério formal de significado para os enunciados científicos, visando estabelecer uma base sólida para o conhecimento empírico. No entanto, a crescente impopularidade dessa abordagem e a percepção de dificuldades técnicas aparentemente insuperáveis levaram muitos filósofos a abandonar o projeto definitivamente.

Neste contexto, Carnap, em seu pouco explorado artigo intitulado “*The Methodological Character of Theoretical Concepts*” (1956), propôs uma abordagem que buscava estabelecer as condições necessárias e suficientes para conferir significado empírico aos enunciados científicos. Carnap, embora reconhecendo as limitações das teses anteriores ao período de 1950, desenvolveu uma interpretação semanticamente parcial de uma linguagem formalizada específica voltada para a ciência. No entanto, a proposta de Carnap foi alvo de críticas, especialmente por parte de David Kaplan em seu texto “*Significance and Analyticity*” (1975).

Kaplan, ao analisar a abordagem de Carnap, argumentou que ela era negativamente restritiva e contra intuitiva, destacando a necessidade de uma análise crítica para compreender suas implicações mais amplas. Seguindo essa crítica, surge a noção de desocamização da abordagem *estrutural-metodológica dos termos teóricos* – doravante AEMTT – proposta por Carnap. Essa desocamização, entendida como um processo de proliferação de termos teóricos semi-interpretados e dificuldades na compreensão adequada da linguagem científica e suas teorias, questiona a viabilidade e a intuitividade da proposta de um critério formal para o significado empírico.

Este artigo visa realizar pequenas considerações sobre a proposta de Carnap e uma análise da força das ressalvas de Kaplan sobre AEMTT. Reconhecendo a validade do raciocínio de Kaplan, este estudo examinará criticamente a viabilidade de suas objeções à luz das complexidades envolvidas na interpretação e na prática da linguagem científica. Argumentamos que, embora a crítica de Kaplan possa levantar preocupações legítimas, o processo de proliferação de entidades não se revela necessariamente frutífero ou intuitivo em sua execução. Além disso, propomos que, mesmo em cenários onde a crítica de Kaplan seja pertinente, modificações na sistematização de AEMTT podem ser implementadas para mitigar os problemas de desocamização identificados.

1 A busca por um critério

Um critério de significância empírica emerge como o fulcro do progresso filosófico para os empiristas lógicos. Sua ausência deixava uma lacuna aparentemente intransponível na distinção entre a metafísica e os domínios que justificam uma consideração filosófica substancial, notadamente as ciências empíricas. As descobertas contemporâneas, especialmente os avanços na teoria da relatividade de Einstein,² realçaram a necessidade premente de uma meticolosa análise sobre a testabilidade empírica das hipóteses científicas. Diante do inigualável êxito epistêmico das ciências, os empiristas lógicos naturalmente pressupunham que a atividade filosófica deveria seguir um padrão similar. Recorrer à intuição ou introspecção era reputado como imprudente e não confiável, impulsionando a busca por um critério formal capaz de robustecer tal discernimento, esclarecendo a precisa articulação entre observação e teoria, tanto na esfera filosófica quanto científica. Este critério almejava garantir a legitimidade epistêmica da ciência teórica, ao mesmo tempo em que expunha a insuficiência empírica de outros campos de investigação.

Destarte, um critério de significância empírica tem por objetivo delinear os enunciados ou termos que mantêm alguma relação com enunciados empíricos daqueles que não a possuem. Propostos de maneiras mais abrangentes, os critérios de significância buscam simplesmente indicar a conexão epistêmica entre dois domínios, por exemplo, como uma classe de enunciados (hipóteses) impacta nos valores de verdade de outra classe de enunciados (predições teóricas).

Revelaríamos, portanto, o fundamento pelo qual um determinado estrato de conteúdo é adquirido – neste caso, o conteúdo empírico. Uma teoria empirista do significado, tal como a perspectiva que postula que enunciados não analíticos divergem em significado somente na medida em que divergem em conteúdo empírico, demanda um critério de tal magnitude. Tais aspirações legítimas, não obstante, não pressupõem uma demarcação definitiva entre ciência e não-ciência. Ao nos depararmos com os agregados de conteúdo empírico, torna-se claro que um critério desse tipo deve *elucidar* o processo pelo qual as teorias científicas incorporam conteúdo por meio de suas relações com dados observacionais – especialmente no que concerne aos conceitos teóricos da ciência, os quais não são acessíveis por meio da experiência sensorial direta.

O critério de significado em questão foi endossado por diversos autores. Schlick postulava que "o significado de uma proposição consiste no método de sua verificação" (1975, p. 91), enquanto Carnap refinava isso ao afirmar que uma sentença teria significado empírico se pudesse ser respondida à pergunta "[d]e quais sentenças S é *dedutível* e quais sentenças são dedutíveis de S" (1959, p. 62,

² Ver Evans (1962).

tradução nossa)? É digno de nota que esses critérios carecem de rigor e resistem à formalização. Uma definição mais precisa de um critério de significância empírica – ou seja, de verificabilidade – foi introduzida por Ayer em 1936. Segundo ela:

Chamaremos de proposição experiencial aquela que registra uma observação atual ou possível. Então podemos dizer que é característica de uma proposição factual genuína, não que ela deva ser equivalente a uma proposição experiencial, ou a qualquer número finito de proposições experienciais, mas simplesmente que algumas proposições experienciais podem ser deduzidas a partir dela em conjunto com certas outras premissas, sem serem dedutíveis apenas dessas outras premissas (Ayer, 1971, p. 20, tradução nossa).

De maneira mais formal: uma sentença S é considerada significativa $\stackrel{=def}{=}$

- I. existe um conjunto de sentenças $\{S_{p1}, S_{p2}, \dots, S_{pn}\}$ e uma sentença de observação S_o tal que:
 - a) S_o se segue da conjunção de S com cada sentença do conjunto $\{S_{p1}, S_{p2}, \dots, S_{pn}\}$, ou seja, $S \wedge S_{p1} \wedge S_{p2} \wedge \dots \wedge S_{pn} \models S_o$
 - b) S_o não segue de $\{S_{p1}, S_{p2}, \dots, S_{pn}\}$, isto é, $S_{p1} \wedge S_{p2} \wedge \dots \wedge S_{pn} \not\models S_o$

Este critério nos oferece uma formulação clara da concepção segundo a qual uma sentença, embora possa não ser logicamente equivalente a um conjunto de sentenças de observação, ainda assim exerce influência sobre o que é observável. Em essência, ele sugere que uma sentença é plausivelmente dotada de consequências empíricas e, portanto, é considerada significativa se, ao ser adicionada a um conjunto de sentenças, altera quais observações se seguem daquele conjunto. Em outras palavras, a significância de uma sentença é determinada pela sua capacidade de modificar a paisagem das possíveis observações quando incorporada a um contexto teórico mais amplo.

Não obstante, o critério de Ayer tem um ponto que tira toda sua viabilidade e aceitação. Se o adotarmos, no processo de determinar a significância de uma dada sentença S encontraremos uma sentença, ou um conjunto de sentenças, S' de modo que a conjunção entre S e S' nos permita inferir uma sentença observacional que não é puramente dedutível de S' . O problema é, destarte, a completa ausência de restrições específicas sobre a construção de S' . Essa flexibilidade estrutural de S' possibilita que qualquer conjunto de sentenças, por mais arbitrárias que sejam, possam ser utilizados. Consequentemente, qualquer sentença pode ser verificável e, portanto, significativa. Nas palavras de Lewis

[...] pode muito bem acontecer que o conseqüente de uma condicional 'se S então O ' siga-se apenas dessa condicional. Por exemplo, O segue-se de 'se (P ou não P) então



O e de 'se não-*O*, então *O*. Ayer simplesmente negligenciou tais casos. Em geral, *O* segue-se de 'se *S* então *O* apenas quando '*S* ou *O* é analítico (Lewis, 1988, p. 2, tradução nossa)³.

Fortuitamente, na segunda edição da sua obra de 1936, Ayer reformulou seu critério de forma mais precisa: uma sentença é significativa se, e somente se, é verificável direta ou indiretamente. Essa nova formulação deveria restringir *S'* de modo que:

S é diretamente verificável =_{def}

- I. *S* é uma sentença de observação ou;
- II. *S* implica, em conjunção com um conjunto de sentenças de observação, alguma sentença de observação que não é implicada por esse conjunto sozinho.

S é indiretamente verificável =_{def}

- I. *S* implica, em conjunção com um conjunto *S'* de sentenças, alguma sentença de observação que não é implicada por esse conjunto sozinho e;
- II. não há nenhuma sentença em *S'* que não seja:
 - A. diretamente verificável;
 - B. analítica;
 - C. capaz de ser mostrada independentemente como indiretamente verificável.

A abordagem ayeriana, em última medida, revelou-se completamente infrutífer.⁴ A crítica de Church foi decisiva para o abandono da busca por um critério de significância empírica. Church demonstrou que, mesmo com a modificação proposta, o critério acabou por atribuir significado a praticamente tudo, minando assim sua utilidade na distinção entre sentenças significativas e não significativas. A crítica de Church (1949) ocorre da seguinte maneira: consideremos três sentenças de observação *O*₁, *O*₂, *O*₃ tal que nenhuma delas, isoladamente, implica uma à outra. Usando essas sentenças, podemos mostrar que qualquer sentença *S* é verificável, ou sua negação é verificável, como segue. Sejam *O*₁' e *S'* as negações de *O*₁ e *S* respectivamente. Então, *O*₁'*O*₂ v *O*₃*S'* é diretamente verificável, pois com *O*₁ derivamos *O*₃. Outrossim, *S* e *O*₁'*O*₂ v *O*₃*S'* juntos derivam *O*₃. Portanto, *S* é

³ No original: "For it may very well happen that the consequent of a conditional 'if *S* then *O*' does follow from that conditional alone. For instance, *O* follows from 'if (*P* or not *P*) then *O*' and from 'if not *O*, then *O*'. Ayer has just overlooked such cases. In general, *O* follows from 'if *S* then *O*' just when '*S* or *O*' is analytic".

⁴ Hempel (1950) explorou profundamente o debate sobre os critérios propostos pelos empiristas lógicos. Há, também, quem interpreta a tortuosa investigação de um critério de significância empírica positivamente, ver Lutz, S. (2012) e Nidditch (1961). Apesar dos impasses metodológicos, a investigação possui valor em sua capacidade de refinar nosso entendimento sobre a relação entre linguagem e experiência.

indiretamente verificável — a menos que aconteça que $O_1'O_2 \vee O_3S'$ sozinho derive O_3 , caso em que S' e O_3 juntos derivam O_2 , de modo que S' é diretamente verificável (cf. Church, 1949, p. 53).

Na década de 1950, contudo, surgiu um reconhecimento crescente da necessidade de um critério de significância que capturasse a interdependência entre o conteúdo empírico de áreas teóricas distantes da experiência direta e aquelas mais próximas dela — isto é, das construções teóricas de uma teoria científica e da parte perceptível pelos sentidos. Essa interconexão evidenciaria a natureza holística do conteúdo empírico, uma característica frequentemente negligenciada pelos critérios de significância anteriores. Um critério apropriado deveria, portanto, focalizar os termos teóricos em si, em contraste com a abordagem centrada em conjuntos de sentenças, proposta por Ayer.

2 Abordagem de Carnap

Seguindo a agenda do empirismo lógico, Carnap também buscou um critério de significância empírica mediado pela ideia de verificação. Somente durante a década de 1930, alguns defensores do positivismo lógico começaram a reconhecer sérios problemas com o princípio da verificabilidade e a necessidade de revisá-lo.⁵ Carnap, por exemplo, sugeriu abandonar o princípio porque “resultava em uma restrição excessiva da linguagem científica, excluindo não só enunciados metafísicos, mas também certos enunciados científicos que possuíam significado factual” (Carnap, 1936, p. 421). Para contornar essas dificuldades, os positivistas lógicos renunciaram à exigência de verificabilidade conclusiva — a dedutibilidade lógica a partir de enunciados observacionais — e propuseram uma versão mais flexível do princípio.

A mais notável dessas tentativas foi o critério de confirmabilidade de Carnap, apresentado pela primeira vez em seu artigo de 1936-7 intitulado “*Testability and Meaning*”.⁶ Ao contrário da formulação vienense original do princípio da verificabilidade e dos critérios de Ayer, o critério de confirmabilidade é entendido como uma inferência indutiva baseada em enunciados observacionais. Em vez de ser completamente verificado, um enunciado é confirmado em certo grau por instâncias particulares, e essa possibilidade de confirmação parcial é o que garante que o enunciado possua significado empírico.

Não é nosso interesse adentrar na discussão da proposta de confirmabilidade apresentada por Carnap e seus critérios. Parece pertinente, contudo, destacar o método introduzido em 1936-7 para

⁵ Entre elas, as dificuldades apresentadas no critério de Ayer e as críticas de Popper (1975).

⁶ Esse artigo marca uma mudança metodológica declarada por Carnap, a saber, a passagem para uma abordagem semântica.



tratar termos teóricos – ou termos cujo uso é pouco evidente. Tal abordagem delinear o modo de utilização de um termo específico, não por meio de uma definição direta do tipo $A \stackrel{\text{def}}{=} x \dots$, mas sim por meio de uma postulação de seu uso ou de sua *introdução* no sistema. Um exemplo paradigmático para ilustrar esse procedimento é a postulação do termo “solúvel”. Não parece adequado tentar defini-lo diretamente, por exemplo, por:

$$\mathbf{D}: \forall x Sx \stackrel{\text{def}}{=} \forall x \forall t (Q_1(x, t) \supset Q_2(x, t))$$

Em que “S”, “ Q_1 ” e “ Q_2 ” representam “x é solúvel”, “x é posto em água” e “x dissolve”, respectivamente – sendo entendido como “x é solúvel se, e somente se, sempre que x é colocado na água, x se dissolve”. É conhecido o problema da definição direta de termos disposicionais: a verdade da sentença segue-se por vacuidade.⁷

Uma saída aparentemente sábia para esse problema é o abandono da definição, optando por uma postulação do uso do termo. Podemos pensar em algo da forma

$$\mathbf{P1}: \forall x \forall t (Q_1(x, t) \supset (S(x) \equiv Q_2(x, t))).$$

Entendido como “Se qualquer coisa x for colocada na água em qualquer momento t, então, se x é solúvel em água, x se dissolve no momento t, e se x não é solúvel em água, ele não se dissolve”. Essa formulação apresentaria uma ponte de significado do termo “solúvel” e possibilitaria a utilização do termo dentro de nossa linguagem – mesmo que isso implique não confirmarmos diretamente enunciados o contendo.

Apesar da proposta de Carnap ser interessante, as postulações com formas análogas a **P1** – doravante chamadas de sentenças de redução bilateral – também apresentam problemas. Carnap (1936, p. 444) acreditava que as sentenças de redução bilateral possuíam uma natureza analítica, mas isso não é bem verdade. Hempel (1965, pp. 114-115) mostrou que a conjunção de duas sentenças de redução bilateral – como postulações de uso para um mesmo termo – tem consequências empíricas e, portanto, é sintético.⁸

⁷ Ver Belnap (1993, pp. 136–137).

⁸ Carnap (1937, pp. 24-33) estava ciente de que, em geral, sentenças universalmente quantificadas são inviáveis de verificação, sentenças existencialmente quantificadas são inviáveis de falsificação, e sentenças contendo quantificadores mistos são inviáveis tanto para verificação quanto para falsificação. Não obstante, ao admitirmos postulações de termos, até mesmo sentenças com quantificação simples podem escapar da verificabilidade e da falsificabilidade. Especificamente, no caso das proposições universalmente quantificadas, isso implica que nenhuma de suas instâncias não quantificadas pode ser falsificada, o que leva a uma forte indicação de que tais sentenças carecem de caráter empírico.



De todo modo, a significância empírica deve ser distinguida do *significado*, e a postulação da introdução de termos pode ainda servir como um critério para significância empírica. Inicialmente, é evidente que qualquer relação definível em termos também pode ser introduzida por via de sentenças de redução. Consequentemente, parece que a postulação de uso representa uma atenuação direta de um critério de significância empírica, que frequentemente é considerado excessivamente rigoroso.

2.1 Uma nova abordagem

Apesar das dificuldades presentes na utilização das sentenças de redução bilateral como critério de significância empírica, sentenças desses tipos parecem conseguir exprimir algo da relação existente entre os termos teóricos e nossas sentenças de observação. Em seu artigo de 1956, Carnap (1956, p. 43) compreendeu que sentenças do tipo “ $\forall x \forall t (O_1[x,t] \supset (O_2[x,t] \equiv O_3[x,t]))$ ” conseguem expressar a correspondência latente entre o termo introduzido e nossas sentenças observacionais, denominando-as de regras de correspondência – ou regras de ponte, para ficar mais explicativo sua funcionalidade.

Destarte, é importante salientarmos que Carnap, em “*The Methodological Character of Theoretical Concepts*”, visou evidenciar uma explicação do comportamento que um critério de significância empírica deve possuir. Para atingir tal objetivo, foi necessário a estipulação de alguns critérios para as entidades trabalhadas. As convenções, portanto, tem o papel de garantir que o domínio Γ de entidades seja suficientemente rico para incluir todas as entidades tipicamente usadas em teorias científicas. Ao atribuímos um subdomínio contável, fechamento sob tuplas finitas e fechamento sob classes, Γ pode abranger números naturais, seqüências, vetores, conjuntos e outras construções matemáticas – possivelmente presentes na parte teórica de uma hipótese científica. Assim, as convenções são (*cf.* Carnap, 1956, p. 43):

C1. O domínio Γ contém um subdomínio I denumerável.

C2. Para qualquer número finito n , qualquer n -tupla ordenada de entidades em Γ também pertence a Γ ;

C3. Qualquer classe de entidades em Γ também pertence a Γ .

As consequências de adotarmos essas convenções são importantes para o bom funcionamento de um critério de significância, elas são:

CC1. Γ inclui uma quantidade contável de entidades, o que é essencial para a manipulação de seqüências e coleções contáveis no contexto científico e matemático.

CC2. Γ fechado sob a formação de tuplas finitas, permitindo a construção de entidades complexas a partir de entidades simples dentro de Γ .

CC3. Γ é fechado sob a formação de classes de seus elementos, o que é fundamental para a validação de construções em teoria dos conjuntos no âmbito de Γ .

Neste ponto, é possível levantar a questão sobre o *framework* carnapiano: será eficiente apresentar as teorias científicas como sentenças da lógica de primeira ordem? Parece que esse arcabouço é excessivamente simplista e anacrônico à luz das contribuições filosóficas das últimas décadas sobre a função e a estrutura dos modelos e teorias na prática científica. Embora esta seja, à primeira vista, uma questão relevante, ela não apresenta tanta pertinência para a presente investigação. Questionar a proposta de Carnap com base na complexidade de seu *framework* é interpretar mal o objetivo de Carnap, que é a elucidação do conceito de significância empírica (*cf.* Carnap, 1956, p. 49). Em vez de tentar esclarecer a noção frequentemente intuitiva, mas nebulosa, de que a observação é relevante para o valor de verdade de uma sentença por meio de métodos informais, a tarefa de elucidação neste contexto requer a formulação de um critério formal que demarque precisamente o empiricamente significativo do não significativo.

Para realizar essa explicação, é imprescindível um alto grau de precisão sobre a estrutura potencial das teorias científicas e suas afirmações acerca do mundo observável. Carnap reconheceu que seu framework oferece uma idealização, em vez de uma descrição literal da maioria das ciências teóricas. No entanto, as suposições simplificadoras e a sistematicidade quase axiomática foram intencionadas para alcançar o nível de precisão necessário para tornar o problema manejável. Dessa forma, o filósofo alemão concentrou sua abordagem na estrutura lógica da linguagem científica e no problema das entidades inobserváveis postuladas pelas nossas melhores teorias. Chamamos essa abordagem de estrutural-metodológica (AEMTT) em virtude de seu desenvolvimento.

AEMTT se baseia em uma divisão da linguagem total da ciência. Dividimos, assim, a linguagem total da ciência (L) em: linguagem observacional (L_o), linguagem teórica (L_T), vocabulário observacional (V_o) e vocabulário teórico (V_T) (*cf.* Carnap, 1956, pp. 49-52).

Além disso, tomemos “T” como representante de uma teoria qualquer e “C” como um conjunto de regras de ponte existente entre L_o e L_T – para “C” vale, como mencionamos anteriormente, uma sentença de redução bilateral do tipo $\forall(x)\forall(t)(O_1[x,t] \supset (O_2[x,t] \equiv O_3[x,t]))$ ou sentenças de redução simples. Então, para Carnap (1955, p. 51-52), podemos estipular os critérios estruturais e metodológicos para a significância empírica das nossas teorias da seguinte maneira:

D1. Um termo teórico M é empiricamente significativo em relação a uma classe K com respeito a L_o , L_T e $C =_{def}$

- I. $K \subseteq V_T$;
- II. $M \notin K$;
- III. Há sentenças $S_m, S_k \in L$, e $S_o \in L_o$ tais que:



- A. S_m contem M como o único termo não lógico;
- B. os termos não lógicos em S_k pertencem a K ;
- C. $[S_m \wedge S_k \wedge T \wedge C]$ é consistente;
- D. $[S_m \wedge S_k \wedge T \wedge C] \vdash S_o$;
- E. $[S_k \wedge T \wedge C \vdash S_o]$ não é o caso.

D2. M_i é empiricamente significativo em relação a L_T, L_o, T e $C =_{\text{def}}$ existe uma sequência de termos teóricos $\langle M_1, \dots, M_n \rangle$, ($M_i \in V_i$) tal que todo M_i é significativo em relação a $\langle M_1, \dots, M_{i-1} \rangle$ com respeito a L_T, L_o, T e C .

D3. Uma expressão A de L_T é uma sentença empiricamente significativa de $L_T =_{\text{def}}$

- I. A satisfaz as regras de formação de L_T ;
- II. Todo termo não lógico em A é significativo como em **D2**.

O que temos com isso é uma ideia de que a significância empírica requer que façamos uma diferença preditiva observacional. Para que um termo M seja empiricamente significativo, deve haver um enunciado S_m contendo M como seu único termo teórico (**D1**[a]) em qual S_m é indispensável na derivação não trivial de pelo menos uma declaração de observação (**D1**[c - e]). A indispensabilidade pode ser mediada: a derivação pode depender de outros termos teóricos K (**D1**[ii,iii]), aqueles que ocorrem em S_k (**D1**[b]).

Assim como o critério de Ayer, essas definições explicitam a ideia de que a significância empírica exige fazer uma diferença preditiva observável. A engenhosidade do critério de Carnap, diferentemente do critério de Ayer, reside na essencialidade da atribuição de significado ao termo (**D1** e **D2**), de modo que a significância da sentença é derivada (**D3**). Em outras palavras, o significado dos termos determina o significado das declarações que os contêm.

AEMTT, ademais, ignora quaisquer críticas relevantes sobre a estrutura interna de enunciados não atômicos. **D3**[ii], por exemplo, expõe que a significância de um enunciado exige que todos os termos não lógicos sejam significativos, evitando críticas similares a de Church (1949).⁹ Vale observarmos que o critério de Carnap envolve duas relativizações. As cláusulas da forma "com respeito a" — presentes em (**D1**) e (**D2**) — tornam a significância empírica relativa a uma linguagem e a um contexto teórico — ou seja, relativa a L_T, L_o, T e C —, conforme sugerido por Hempel. **D1**, outrossim, relativiza a significância do termo individual M a uma classe de termos K ; (**D2**) então descreve como tais dependências entre a significância de termos teóricos podem ocorrer. Isso visa refletir a

⁹ Esse ponto não é pacífico ou de fácil entendimento, Anderson (2009, p. 17) defende que AEMTT cai em críticas similares as levantadas por Church.

metodologia científica: termos e sentenças teóricas frequentemente afetam observações apenas em grupos interdependentes.¹⁰

2.2 Reconstrução do significado em AEMTT

A abordagem estrutural-metodológica dos termos teóricos apresentada em 1956 permite a reconstrução e análise do significado empírico de certas partes da linguagem científica. Não obstante, pelas convenções e definições é perceptível a dualidade da reconstrução. Ao aplicarmos AEMTT obtemos apenas uma interpretação parcial da teoria, isto é, não conseguimos determinar completamente o significado dos termos. Em outras palavras, ao aplicarmos AEMTT lidamos estritamente com uma parte convencional (analítica) e uma parte semanticamente determinada — podemos entendê-la como sintética, tendo em vista que representa a parte observável.

Friedman (2011) não apenas expõe esse caráter da abordagem de Carnap, mas também destaca a presença sutil da sentença de Ramsey em AEMTT.¹¹ Essas sentenças seriam responsáveis pela parte sintética da abordagem de Carnap. Posteriormente ao artigo de Hempel (1958), Carnap reconhece a presença da sentença em sua teoria. Segundo ele

Concordo com Hempel que a sentença de Ramsey se refere de facto a entidades teóricas através da utilização de variáveis abstractas. No entanto, deve-se notar que essas entidades não são objetos físicos inobserváveis como átomos, elétrons, etc., mas sim (pelo menos na forma da linguagem que escolhi em [Carnap 1956]) entidades puramente lógico-matemáticas, por exemplo, números naturais, classes de tais, classes de classes, etc. No entanto, [a sentença de Ramsey de T] é obviamente uma sentença factual. Diz que os eventos observáveis no mundo são tais que existem números, classes de tais, etc., que estão correlacionados com os eventos de uma maneira prescrita e que têm entre si certas relações; e esta afirmação é claramente uma afirmação factual sobre o mundo (Carnap, 1963b, p. 963, tradução nossa)¹².

Neste ponto, não podemos deixar de considerar a perspectiva do autor sobre compromissos ontológicos apresentada em “*Empiricism, semantics and ontology*” (1950), segundo a qual podemos

¹⁰ Para um melhor entendimento as consequências de AEMTT, ver Rozeboom (1960).

¹¹ Ver Ramsey (1931) e Psillos (2006).

¹² No original: “I agree with Hempel that the Ramsey-sentence does indeed refer to theoretical entities by the use of abstract variables. However, it should be noted that these entities are not unobservable physical objects like atoms, electrons, etc., but rather (at least in the form of the theoretical language which I have chosen in [1956-4] §VII) purely logical-mathematical entities, e.g., natural numbers, classes of such, classes of classes, etc. Nevertheless, RTC is obviously a factual sentence. It says that the observable events in the world are such that there are numbers, classes of such, etc., which are correlated with the events in a prescribed way and which have among themselves certain relations; and this assertion is clearly a factual statement about the world”.

diferenciar entre questões ontológicas internas e externas a um framework. Mediante a essa distinção, podemos perceber que

Carnap considera que a sentença de Ramsey tem conteúdo sintético ou factual simplesmente porque assim restringe os fenômenos observáveis de maneiras definidas. Carnap não está supondo, portanto, que uma teoria abstrata tenha qualquer conteúdo sintético ou factual além de sua adequação empírica (tanto dedutiva quanto indutiva) (Friedman, 2011, p. 256, tradução nossa)¹³.

Dito isso, ainda falta nitidez sobre a parte convencional da linguagem. Demopoulos (2007) explicita muito bem o processo de reconstrução da teoria em AEMTT. O processo ocorre em três momentos distintos: conjunção das regras de correspondência e dos postulados teóricos que compõem uma teoria, aplicação da sentença de Ramsey (parte sintética) e aplicação da sentença de Carnap (parte convencional e analítica). Em símbolos

- I. **Conjunção:** $TC(O_1, O_2, \dots, O_n; T_1, T_2, \dots, T_m)$, em que O_i representa a parte observacional e T_j representa a parte postulada — ou seja, são predicados não-lógicos presentes na linguagem;
- II. **Sentença de Ramsey:** $\exists X_1 \exists X_2 \dots \exists X_m (TC(O_1, O_2, \dots, O_n; T_1, T_2, \dots, T_m) \wedge \varphi_a([X_1/T_1], \dots, [X_m/T_m]) \wedge \varphi([X_1/T_1], \dots, [X_m/T_m]))$, em que X são variáveis de ordem superior, $\varphi_a([X_1/T_1], \dots, [X_m/T_m])$ representa a fórmula obtida substituindo cada ocorrência de um termo teórico em φ_a pelo seu correspondente variável de ordem superior e $\varphi([X_1/T_1], \dots, [X_m/T_m])$ é obtido por meio desse procedimento de substituir termos teóricos por variáveis de ordem superior;¹⁴
- III. **Sentença de Carnap:** Se $\exists X_1 \exists X_2 \dots \exists X_m (TC(O_1, O_2, \dots, O_n; T_1, T_2, \dots, T_m) \wedge \varphi_a([X_1/T_1], \dots, [X_m/T_m]) \wedge \varphi([X_1/T_1], \dots, [X_m/T_m]))$, então $TC(O_1, O_2, \dots, O_n; T_1, T_2, \dots, T_m)$.

Portanto, podemos observar mais nitidamente que a reconstrução de Carnap da distinção entre o factual e o convencional divide TC em dois componentes, sendo o primeiro responsável por expressar o conteúdo factual de TC, enquanto o segundo consiste apenas em uma estipulação que controla o uso de seu vocabulário teórico e expressa o componente convencional de TC (*cf.* Demopoulos, 2007, p. 257). Isso ressalta a ideia de que a AEMTT postula e explica a funcionalidade

¹³ No original: "Carnap takes the Ramsey sentence to have synthetic or factual content simply because it thereby constrains the observable phenomena in definite ways. Carnap is not supposing, therefore, that an abstract theory have any synthetic or factual content beyond its empirical adequacy (both deductive and inductive)".

¹⁴ Após as substituições a sentença de Ramsey tem a forma: $\exists X_1 \exists X_2 \dots \exists X_m TC(O_1, O_2, \dots, O_n; X_1, X_2, \dots, X_m)$.

dos termos teóricos, ou seja, a abordagem estrutural-metodológica dos termos teóricos proporciona apenas uma interpretação parcial da linguagem.¹⁵

3 Crítica de Kaplan e sua força

Embora tenha superado os critérios de significância empirista anteriores, AEMTT ainda revela uma fragilidade subjacente em sua segunda definição. **D2** expressa a exigência de que ao menos um termo teórico seja empiricamente significativo por meio de uma conexão direta com a observação, isto é, sem mediação de outros termos teóricos. Estes termos diretamente significativos estabeleceriam a base na hierarquia dos termos e, conseqüentemente, sustentariam a importância dos demais termos teóricos, conforme **D2**. Não obstante, essa natureza da definição implica que teorias não podem possuir significância empírica sem termos diretamente significativos.

É justamente esse ponto que Kaplan (1975) critica na proposta de Carnap, isto é, a forma da segunda definição de AEMTT torna essa abordagem muito restritiva. A argumentação de Kaplan tem como foco dois procedimentos que seriam permitidos na abordagem estrutural-metodológica dos termos teóricos, a extensão definicional e a desocamização dos termos. Nas palavras do autor, AEMTT tem duas conseqüências

Dada quase qualquer teoria T , primeiro há uma extensão definicional T^* de T tal que todo termo teórico de T^* (incluindo aqueles de T) é significativo (conforme a proposta de Carnap) em relação à teoria T^* ; e, em segundo lugar, há uma 'desocamização' T^{**} de T tal que nenhum termo teórico de T^{**} é significativo (conforme a proposta de Carnap) em relação à teoria T^{**} . O interesse nesses dois resultados reside no fato de que definições, embora geralmente consideradas como não adicionando conteúdo empírico a uma teoria, parecem ter o poder (conforme a proposta de Carnap) de transformar termos não significativos em significativos; e o processo de desocamização (que consiste em 'dividir' um termo teórico em uma conjunção ou disjunção de dois novos termos teóricos), que normalmente seria pensado como não subtraindo conteúdo empírico da teoria, parece ter o poder (conforme a proposta de Carnap) de transformar uma teoria significativa em uma não significativa. A possibilidade de alcançar esses dois resultados é considerada uma inadequação na proposta de Carnap (Kaplan, 1975, p. 87, tradução nossa, grifos do autor)¹⁶.

¹⁵ Para uma abordagem contextual mais detalhada das investigações de Carnap sobre a significância empírica, ver Lutz (2017). AEMTT possibilita um trabalho formal mais robusto e detalhado dos termos teóricos do que foi apresentado aqui, ver Wójcicki (1966).

¹⁶ No original: "Given almost any theory T , first there is a definitional extension T^* of T such that every theoretical term of T^* (including those of T) is significant (according to Carnap's proposal) with respect to the theory T^* ; and secondly there is a 'deoccamization' T^{**} of T such that no theoretical term of T^{**} is significant (according to Carnap's proposal) with respect to the theory T^{**} . The interest in these two results lies in the

Para o objetivo de nossa investigação, focaremos apenas no processo de desocamização. Contudo, é importante um comentário sobre o processo de extensão definicional. A ideia geral por trás desse procedimento é garantir que a extensão definicional de uma teoria não tenha mais conteúdo empírico do que a teoria original. Isso ocorre porque T^* surge da adição de algumas definições para novas constantes em termos dos primitivos de T . Dessa maneira, não nos parece que esse tipo de procedimento é nocivo às adequações de AEMTT.¹⁷

Voltemo-nos, agora, para a desocamização. Esse procedimento não parece ser intuitivamente apropriado, não há razões nítidas para optarmos por uma complexidade de entidades em nossa abordagem. Kaplan reconhece isso ao dizer que “[e]mbora não víssemos com bons olhos tal multiplicação de entidades além do necessário, creio que não diríamos que uma desocamização de uma teoria e seus postulados de conexão possa lhe tirar o conteúdo empírico” (Kaplan, 1975, p. 91).

Destarte, a concepção subjacente a esse procedimento é prontamente discernível: a desocamização envolve a substituição abrangente de termos teóricos específicos em TC por disjunções ou conjunções de novos termos teóricos, com a intenção de aprimorar a precisão conceitual e mitigar a sobrecarga ontológica — embora isso possa potencialmente comprometer a compreensão da significância empírica e sua estrutura. Um exemplo desse procedimento é dado por Kaplan (1975, p. 91), podemos substituir todas as ocorrências de um predicado unário “ P ” seguido por um único termo α , podem ser substituídas pela conjunção $P_1\alpha \wedge P_2\alpha$. Um exemplo mais ilustrativo pode ser dado da seguinte maneira. Tomemos a seguinte sentença de redução — para simplicidade consideraremos uma sentença de redução simples e não uma bilateral — “ $\forall x\forall t(Q_1(x, t) \supset (Q_2(x, t) \supset \neg S(x)))$ ”. Queremos realizar a desocamização dessa sentença com base em Q_1 e Q_2 . Então temos $\forall x\forall t((Q_{11}(x, t) \vee Q_{12}(x, t)) \supset ((Q_{21}(x, t) \vee Q_{22}(x, t)) \supset \neg S(x)))$.

Dado o exemplo, podemos compreender melhor a crítica de Kaplan. Por AEMTT, se algum termo teórico é empiricamente significativo, então há pelo menos um M_1 existe que é significativo em relação a um conjunto vazio ($D1$). Podemos desocamizar TC com base em M , obtendo TC^{**} com $(M_{11}\vee M_{12})$. Certamente, nenhum dos disjuntos é encontrado isolado em TC^{**} , isto é, não há ocorrência

fact that definitions, though ordinarily thought of as adding no empirical content to a theory, seem to have the power (according to Carnap's proposal) of transforming non-significant terms into significant ones; and the process of deoccamization (which consists of 'splitting' a theoretical term into a conjunction or disjunction of two new theoretical terms) which would ordinarily be thought of as subtracting no empirical content from the theory, seems to have the power (according to Carnap's proposal) of transforming a significant theory into a non-significant one. The possibility of attaining these two results is thought to constitute an inadequacy in Carnap's proposal'.

¹⁷ Dizemos isso uma vez que Carnap restringiu o critério aos termos teóricos primitivos e postulados. Evitando, assim, a força crítica baseada na alavancagem de extensões definicionais.

isolada de M_{11} e M_{12} . Consequentemente, a sequência de termos teóricos requerida em (D2), $\langle M_1, \dots, M_n \rangle$, não teria um primeiro membro estabelecido e, portanto, não existiria uma cadeia de implicações que estabelecesse a significância empírica dos termos teóricos sucessivos em relação aos termos já mostrados como significantes. Não obstante, sabemos que a desocamização não deveria tirar a significância empírica dos termos, uma vez que TC^{**} deveria preservar todas as derivações de TC.

No entanto, quais são as bases para afirmar que TC e TC^{**} possuem as mesmas consequências? A relação rígida entre as observações derivadas de TC e TC^{**} parece pouco intuitiva. Glymour (1980, p. 44) argumenta que, embora concorde com a visão de Kaplan sobre AEMTT, o processo de equivalência das consequências observáveis entre TC e sua desocamização ocorre devido a um hipotético-dedutivismo irrestrito. Desse modo, se observações confirmam a teoria científica T, elas confirmam todas as suas desocamizações. Para Glymour, as teorias desocamizadas são

[...] exatamente o tipo de teorias que os teóricos evitam; os físicos dizem que têm 'quantidades redundantes' ou 'quantidades não observáveis' e as consideram com suspeita e pior... sem restrições apropriadas, a visão hipotético-dedutiva se compromete com a legitimidade das teorias desocamizadas, e esse compromisso pode não estar conforme o julgamento intuitivo ou prática científica (Glymour, 1980, p. 32).

Além disso, no campo da confirmação de teorias, pequenas alterações podem modificar a intuitividade do enunciado, por exemplo no paradoxo dos corvos. Parece, dessa maneira, que a ideia motriz de que TC e TC^{**} possuem as mesmas consequências exige uma exposição mais precisa.

3.1 Ajustes em AEMTT

Argumentar que o processo proposto por Kaplan é pouco intuitivo não é suficiente para sustentar AEMTT. Na verdade, a proposta de Kaplan revela uma fraqueza na formalização expressa na abordagem carnapiana. Essa fraqueza, no entanto, é contornável mediante uma generalização adequada. Felizmente esse não é um trabalho que teremos que começar do zero, Creath (1976) propôs um ajuste na formalização da abordagem estrutural-metodológica dos termos teóricos que dissolve os perigos da desocamização.

A proposta é simples, “se o critério de Carnap pudesse ser emendado de modo a assegurar, em um único passo, coleções (conjuntos) inteiras de termos, então poderíamos evitar o constrangimento do segundo contra-exemplo de Kaplan” (Creath, 1976, p. 397, tradução nossa). Em outras palavras, a ideia é modificarmos AEMTT de tal modo que se aceite uma cadeia de introdução de termos. De certo modo, parece que Carnap, em *Testability and Meaning*, já possuía uma intuição semelhante sobre o comportamento das introduções de termos teóricos. Não estamos dizendo aqui que ele compreendia

a possibilidade de uma crítica semelhante de Kaplan, mas sim que entendia a importância de cadeias de introdução para certos termos.

Podemos, portanto, observar essa posição na ideia de que, em vez da ideia tradicional de definições, ao tratarmos de termos teóricos complexos – complexidade em sua aplicação e postulação, não em sua forma lógica – obtemos uma sequência de conjuntos de sentenças, cada conjunto consistindo em uma definição ou em um, ou vários, pares de redução – para cada conjunto um novo termo seria introduzido. Entendemos por cadeia de introdução

Uma cadeia (finita) de conjuntos (finitos) de sentenças é chamada de cadeia introdutiva baseada na classe C de predicados se as seguintes condições forem cumpridas. Cada conjunto da cadeia consiste em uma definição ou em um ou mais pares de redução para um predicado, digamos ' Q '; todo predicado que ocorre no conjunto, exceto ' Q ', pertence a C ou é tal que um dos conjuntos anteriores da cadeia é uma definição para ele ou um conjunto de pares de redução para ele (Carnap, 1936, p. 446, tradução nossa)¹⁸.

Na abordagem de 1955, o conjunto dos termos teóricos é considerado empiricamente significativo. Contudo, **D2** deixa em aberto a possibilidade de que o conjunto contenha tanto termos empiricamente significativos quanto não significativos – pior ainda, permite a inclusão de termos redundantes. Creath identificou essa limitação e propôs a utilização de um conjunto de termos teóricos em vez de um único termo. Isso não exclui, evidentemente, a possibilidade de um conjunto unitário, o que seria análogo à abordagem original. Assim, “exigimos adicionalmente que nenhum subconjunto próprio do conjunto que está sendo introduzido possa fazer uma diferença em relação aos conjuntos anteriores. Isso garantiria que cada membro do conjunto introduzido seja essencial para o conjunto fazer a diferença que faz” (Creath, 1976, p. 397, tradução nossa)¹⁹.

Destarte, temos a seguinte modificação de AEMTT (*cf.* Creath, 1976, p. 398): adicionamos a (**D1**) uma classe, digamos Y , tal que Y é a classe de termos à qual “ M ” pertence e tal que cada termo de Y pertence a V_T mas não a K , e existem três sentenças S_Y e S_K em L_T e S_o em L_o , tais que as seguintes condições são cumpridas (os itens i, ii e iii em **D1** são modificados para lidar com Y):

¹⁸ No original: “A (finite) chain of (finite) sets of sentences is called an *introduptive chain* based upon the class C of predicates if the following conditions are fulfilled. Each set of the chain consists either of one definition or of one or more reduction pairs for one predicate, say ' Q '; every predicate occurring in the set, other than ' Q ', either belongs to C or is such that one of the previous sets of the chain is either a definition for it or a set of reduction pairs for it”.

¹⁹ No original: “we [...] require in addition that no proper subset of the set being introduced can make a difference relative to the previous sets. This would guarantee that every member of the introduced set is essential for the set to make the difference it does”.



D1*. iii.

f. $\sim \exists(Y^*)(Y^* \subset Y)$ e as sentenças S_{Y^*} , $S_{K^*} \in L_T$, e $S_o \in L_o$ tais que:

- A. S_{Y^*} contém elementos de Y^* como os únicos termos não lógicos;
- B. os termos não lógicos em S_{K^*} pertencem a K ;
- C. $[S_{Y^*} \wedge S_{K^*} \wedge T \wedge C]$ é consistente;
- D. $[S_{Y^*} \wedge S_{K^*} \wedge T \wedge C] \not\models S_o$;
- E. $[S_{K^*} \wedge T \wedge C] \not\models S_o$ não se segue.

D2*. M_n é significativo em relação a L_T , L_o , T e $C \stackrel{\text{def}}{=} \text{há uma sequência de classes } \langle Y_1, \dots, Y_n \rangle \in V_T \text{ e } M_n \in Y_n \text{ tal que cada membro de cada classe } Y_i \text{ é significativo em relação à união de } p = 1 \text{ à } p = (i - 1) \text{ em } Y_p \text{ com respeito a } L_T, L_o, T \text{ e } C.$

Embora a modificação de **D1** e **D2** possa parecer complexa, sua ideia motriz é assegurar que cada termo de Y seja essencial para a significância empírica do conjunto como um todo. Ou seja, sempre que exista uma sequência de termos que satisfaça alguma condição, haverá uma sequência de conjuntos de termos que satisfaça essa mesma condição, como mencionado anteriormente.

De todo modo, estamos longe de sustentar que a modificação da AEMTT oferece uma explicação abrangente e satisfatória da significância empírica. Creath também compartilha dessa visão ao afirmar: "[i]sso tudo mostra que o método de Carnap, conforme emendado, fornece um critério completamente adequado de significância empírica? Decididamente não!" (Creath, 1976, p. 399, tradução nossa). No entanto, isso não é necessariamente prejudicial, pois a intenção de Carnap era instigar uma discussão e um diálogo frutífero sobre a natureza estrutural da significância empírica dos termos teóricos.

O otimismo de Carnap (1963a, pp. 77-81) quanto a um critério satisfatório de significância, como demonstrado em sua autobiografia, parece ter sido justificado. A crítica de Kaplan e a proposta de Creath proporcionaram um rico debate em torno da AEMTT. Andreas e Schiemer (2021) desenvolveram uma estrutura modal para os termos teóricos, buscando explorar as conexões entre a abordagem de Carnap sobre tais termos e uma abordagem estruturalista eliminativa na filosofia da matemática. Esta abordagem interpreta a estrutura da linguagem aritmética de Peano, aplicando a semântica modal dos termos teóricos tal como apresentada em Andreas (2010).

Considerações finais

O propósito deste artigo foi explorar sucintamente a abordagem estrutural-metodológica dos termos teóricos apresentada por Carnap em "*The Methodological Character of Theoretical Concepts*", assim como a crítica formulada por Kaplan à proposta carnapiana. Como evidenciado, o debate em torno da formulação de um critério de significância empírica é complexo. Desde o surgimento do Círculo de Viena, buscou-se um critério robusto, sendo uma das primeiras tentativas a explanação de sua funcionalidade por meio da noção de verificação.

Contudo, tanto as exposições iniciais de Schlick-Carnap quanto a proposta de Ayer revelaram-se insuficientes e obscuras. A tentativa de reduzir o critério de significância empírica ao processo de verificação mostrou-se inadequada e pouco clara em sua aplicabilidade. Ademais, tanto o primeiro quanto o segundo critério proposto por Ayer apresentaram consequências inconciliáveis, demonstrando a necessidade de um refinamento formal mais rigoroso e preciso.

Não obstante, não sustentamos conclusivamente que a proposta de 1956 oferece uma solução definitiva para o problema da relação holística entre os termos teóricos e nossos enunciados científicos observacionais. No entanto, há bons motivos para acreditar que a AEMTT possibilita uma variedade de modificações e ajustes que facilitam a compreensão dessa relação. A crítica de Kaplan, longe de ser análoga à crítica de Church ao critério de Ayer, oferece uma perspectiva distinta e igualmente enriquecedora para o debate. As considerações aqui apresentadas sugerem uma posição mais otimista em relação ao projeto de investigação para um critério de significância empírica baseado em AEMTT.

Devidamente emendado, o critério de Carnap não apresenta nenhuma falha formal semelhante às expostas em Ayer — ou em outros critérios anteriores — e permanece eficiente. Contudo, há a possibilidade de que o projeto se torne insustentável. A precisão formal que subjaz aos critérios de significância confere-lhes uma força normativa, mas também os expõe a críticas tecnicamente mais robustas. Talvez a própria distinção entre vocabulário teórico e observacional se revele como uma fraqueza latente em qualquer critério dessa natureza.

No contexto da inferência dedutiva, outrossim, a busca de Carnap por um critério de significância empírica para sentenças mostrou-se bem-sucedida, enquanto sua investigação por um critério aplicável aos termos foi frutífera, fornecendo boas ferramentas formais para sua análise. No entanto, parece defensável e intuitivo a inclusão de inferências indutivas no processo de determinação da significância — vide o debate contemporâneo sobre nossas bases epistemológicas. Carnap propôs um único critério disponível para os termos — AEMTT —, e sua perspectiva sobre um critério para as sentenças pode ser elucidada em termos bayesianos, desde que as inferências indutivas sejam



formalizadas probabilisticamente e agregadas como cláusulas adicionais em **D1** – naturalmente, ajustes nas adequações materiais e formais do critério também seriam necessários.

Recebido em: 23/05/2024

Aceito em: 14/09/2024

Publicado em: 28/10/2024



REFERÊNCIAS

- ANDERSON, C. David Kaplan: Formal Aspects of His Work. *In*: ALMOG, Joseph; LEONARDI, P (Eds.). *The Philosophy of David Kaplan*. Nova Iorque: Oxford University press, 2009, pp. 11-24.
- ANDREAS, H. A modal view of the semantics of theoretical sentences. *Synthese*, v. 174, n. 3, p. 367-383, 2010. DOI: <https://doi.org/10.1007/s11229-009-9458-3>.
- ANDREAS, H; SCHIEMER, G. Modal Structuralism with Theoretical Terms. *Erkenntnis*, v. 88, n. 2, p. 721-745, 2021. DOI: <https://doi.org/10.1007/s10670-021-00378-w>.
- AYER, A. *Language, Truth and Logic*. 1. ed. Londres: Penguin Books, 1971.
- AYER, A. *Language, Truth, and Logic*. 2. ed. New York: Dover Publications Inc., 1946.
- BELNAP, N. On rigorous definitions. *Philosophical Studies*, v. 72, p. 115-146, 1993. DOI: <https://doi.org/10.1007/>.
- CARNAP, R. Intellectual Autobiography. *In*: SCHILPP, P. A. (Ed.). *The philosophy of Rudolf Carnap*. LaSalle, IL: Open Court, 1963a, pp. 3-86.
- CARNAP, R. Replies and systematic expositions. *In*: SCHILPP, P. A. (Ed.). *The philosophy of Rudolf Carnap*. LaSalle, IL: Open Court, 1963b, pp. 859-1013.
- CARNAP, R. The elimination of metaphysics through logical analysis of language. *In*: AYER, A. (Org.). *Logical Positivism*. New York: Free Press, 1959, pp. 60-81.
- CARNAP, R. Testability and meaning. *Philosophy of Science*, v. 3, n. 4, 1936, p. 419-471. DOI: <https://doi.org/10.1086/286432>.
- CARNAP, R. Testability and meaning-continued. *Philosophy of Science*, v. 4, n. 1, 1937, p. 1-40. DOI: <https://doi.org/10.1086/286443>.
- Carnap, R. Empiricism, Semantics and Ontology. *Revue Internationale de Philosophie*, v. 4, n. 11, 1950, p. 20-40. Disponível em: <http://www.jstor.org/stable/23932367>. Acesso em: 14 de out. 2024.
- CHURCH, A. Review of the Second Edition of Language, Truth and Logic. *Journal of Symbolic Logic*, v. 14, p. 52-53, 1949. DOI: <https://doi.org/10.2307/2268980>.
- DEMOPOULOS, W. Carnap on the rational reconstruction of scientific theories. *In*: FRIEDMAN, M.; CREATH, R. (Eds.). *The Cambridge Companion to Carnap*. Cambridge: Cambridge University Press, 2007, pp. 248-272.
- EVANS, M. The relativity of simultaneity: a critical analysis. *Dialectica*, v. 16, p. 61-82, 1962. DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1746-8361.1962.tb01671.x>.
- FRIEDMAN, M. Carnap on theoretical terms: structuralism without metaphysics. *Synthese*, v. 180, n. 2, p. 249-263, 2011. DOI: <https://doi.org/10.1007/s11229-009-9604-y>.
- GLYMOUR, C. *Theory and Evidence*. Princeton: Princeton University Press, 1980.
- HEMPEL, C. Problems and changes in the empiricist criterion of meaning. *Revue Internationale de Philosophie*, v. 41, n. 11, p. 41-63, 1950. Disponível em: <http://www.jstor.org/stable/23932368>. Acesso em: 14 de out. 2024.
- HEMPEL, C. *Aspects of Scientific Explanation and other Essays in the Philosophy of Science*. The Free Press, 1965.
- LEWIS, D. Ayer's First Empiricist Criterion of Meaning: Why Does it Fail?. *Analysis*, v. 48, n. 1, p. 1-3, 1988. DOI: <https://doi.org/10.2307/3328286>.
- LUTZ, S. Carnap on Empirical Significance. *Synthese*, v. 194, n. 1, p. 217-252, 2017. DOI: <https://doi.org/10.1007/s11229-014-0561-8>.
- LUTZ, S. Criteria of empirical significance. Foundations, relations, applications, quaestiones infinitae. *Publications of the Zeno Institute of Philosophy*, vol. LXX. Utrecht: University Utrecht, 2012.
- NIDDITCH, P. A defence of Ayer's verifiability principle against church's criticism. *Mind*, v. 70, n. 277, p. 88-89, 1961. DOI: <https://doi.org/10.1093/mind/LXX.277.88>.



- POPPER, K. A lógica da investigação científica. *In.*: Mariconda, P. (org.). *Os pensadores*. São Paulo: Abril S. A Cultural e Industrial, 1975. XLIV, pp. 263-384.
- PSILLOS, S. Ramsey's Ramsey-sentences. *In.*: GALAVOTTI, M. C. (Eds.). *Cambridge and Vienna. Vienna Circle Institute Yearbook* [2004], vol. 12. Springer, Dordrecht, 2006, pp. 67-90.
- RAMSEY, F. Theories. *In.*: BRAITHWAITE, B. (Ed.). *The Foundations of Mathematics and Other Logical Essays*. Routledge Kegan & Paul, 1931, pp. 212-236.
- ROZEBOOM, W. A Note on Carnap's Meaning Criterion. *Philosophical Studies: An International Journal for Philosophy in the Analytic Tradition*, v. 11, n. 3, p. 33-38, 1960. DOI: <https://doi.org/10.1007/BF01324399>.
- SHILICK, M. Sentido e Verificação. *In.*: Mariconda, P. (org.). *Os pensadores*. São Paulo: Abril S. A Cultural e Industrial, 1975, XLIV, pp. 89-116.
- WÓJCICKI, R. Semantical Criteria of Empirical Meaningfulness. *Studia Logica: An International Journal for Symbolic Logic*, v. 19, p. 75-109, 1966. DOI: <https://doi.org/10.1007/BF02186728>.