

LEIS, CONFIRMAÇÃO E LÓGICA INDUTIVA

Luiz Henrique de Araujo DUTRA
Deptº de Filosofia - UFSC

RESUMO

Conforme o primeiro critério de significado de Carnap, um enunciado sintético é genuíno ou significativo se for verificável. Este critério elimina todos os enunciados universais como pseudo-enunciados metafísicos. Este é o caso das leis e teorias científicas. Para salvar as leis, Carnap muda seu critério. O segundo critério requer apenas que um enunciado seja confirmável para ser considerado significativo. A lógica indutiva de Carnap daria o tratamento matemático ao conceito de grau de confirmação. Contudo, o grau de confirmação de um enunciado universal não é diferente de zero. Assim, o problema das leis científicas permanece sem solução.

ABSTRACT

According to Carnap's first criterion of meaningfulness a synthetic statement is genuine or meaningful if it is verifiable. This criterion eliminates all universal statements as metaphysical meaningless pseudo-statements. This is the case of scientific laws and theories. To save the laws, Carnap changes his criterion. The second criterion does not require but the confirmability of a statement to be considered meaningful. Carnap's inductive logic would give mathematical treatment to

the concept of degree of confirmation. But the degree of confirmation of a universal statement it is not different from zero, so the problem of the scientific laws remains unsolved.

1. Introdução: Salvar as Leis

É lugar comum dividir a obra de Carnap em dois períodos principais: verificacionismo e confirmacionismo. Tal divisão toma por base os diferentes critérios de sentença significativa que Carnap formulou. A mudança do critério original que exigia a verificabilidade para o segundo critério, exigindo a confirmabilidade, é normalmente interpretada como tendo sido devida a dificuldades lógicas apresentadas pelo primeiro critério: a impossibilidade de verificar não apenas sentenças universais, mas quaisquer sentenças sintéticas, como reconhece Carnap em "Testabilidade e Significado" (Carnap 1936-37, p. 420).

O *locus classicus* deste tipo de objeção ao verificacionismo dos positivistas lógicos é Popper 1963, o ensaio crítico que Popper dirigiu a Carnap, publicado na coletânea editada por P. A. Schilpp, *The Philosophy of Rudolf Carnap*. Neste texto, Popper sustenta também que um dos defeitos da teoria de Carnap foi ter reduzido os problemas epistemológicos a problemas de linguagem, em especial o problema da demarcação, afirmando que a fronteira entre a ciência e a metafísica é a mesma que separa a linguagem significativa da pseudolinguagem destituída de significado cognitivo (Popper 1963, p. 183). Popper rejeita esta abordagem e propõe tratar o problema da demarcação como um problema metodológico.

A crítica popperiana apresenta a teoria de Carnap como tendo preocupações eminentemente lingüísticas, isto é, para Carnap a ciência estaria justificada na medida em que fosse formulada em uma linguagem rigorosa, sem permitir pseudo-sentenças. Os critérios de significado apresentados por Carnap teriam, portanto, a função de permitir chegar a tal linguagem científica rigorosa. Neste caso, as únicas razões para Carnap ter enfraquecido seu critério inicial verificacionista, e ter passado a um critério que

exigia apenas a confirmação, seriam de ordem lógica: as dificuldades lógicas do verificacionismo, acima citadas.

É possível, contudo, chegar a uma interpretação diferente para a passagem de Carnap do verificacionismo para o confirmacionismo. Tal interpretação alternativa apoia-se nas palavras do próprio Carnap em "Testabilidade e Significado". Assim, esta obra marca uma virada no pensamento de Carnap não apenas por apresentar um novo critério de significado, mas também porque expressa uma preocupação eminentemente epistemológica de Carnap: salvar as leis.

Tal preocupação é *epistemológica* no sentido de que é uma tentativa de prestar atenção à ciência tal qual é feita pelos cientistas. É preciso escolher uma linguagem que esteja "próxima à prática real da ciência", diz Carnap (1936-37, p. 20). A linguagem a ser escolhida para a ciência deve ser uma na qual as leis sejam significativas porque as leis são utilizadas na prática científica como sentenças genuínas (p. 26).

Assim sendo, a passagem de Carnap do verificacionismo para o confirmacionismo deve ser interpretada como sendo uma tentativa de salvar as leis científicas em virtude de elas serem utilizadas na prática científica como sentenças genuínas, o que mostra da parte de Carnap uma preocupação eminentemente epistemológica - e não meramente lingüística -, como sustentou Popper. A lógica indutiva posteriormente formulada por Carnap deveria dar os fundamentos lógicos de sua teoria da confirmação que tinha por objetivo salvar as leis, o que, contudo, não foi um projeto bem sucedido.

Esta última questão já foi bastante debatida. O próprio Popper formulou sérias objeções à lógica indutiva de Carnap. Popper pretendia mostrar que a lógica indutiva de Carnap era inconsistente. Contudo, Alex Michalos (1971) reduz os argumentos de Popper ao absurdo, colocando um ponto final nesta polêmica. Por isso, deixando de lado este tipo de problema formal a respeito da lógica indutiva de Carnap, interessa discutir, de um ponto de vista epistemológico, em que medida a lógica indutiva formulada por Carnap foi suficiente para cumprir os objetivos de sua teoria

da confirmação, isto é, salvar as leis. De fato, não foi. Popper 1963 e Lakatos 1968 discutem este problema que, aliás, já tinha sido abordado pelo próprio Carnap nos *Fundamentos Lógicos da Probabilidade*. Nesta obra, em virtude das dificuldades que encontrou com respeito ao valor de confirmação das leis, Carnap muda novamente sua interpretação a respeito delas. Embora as leis não sejam indispensáveis para fazer predições, elas são bons instrumentos para tanto. Seu estatuto epistemológico permanece apenas este (Carnap 1962, p. 574s).

2. O Primeiro Critério de Significado de Carnap.

Deixando de lado as sentenças analíticas (da lógica e da matemática), verdadeiras unicamente em virtude de sua forma, e considerando apenas as sentenças factuais ou sintéticas; segundo Carnap, são genuínas ou significativas as sentenças verificáveis ou testáveis com base em experiências, isto é, aquelas que podem ser traduzidas em sentenças elementares.

Na *Construção Lógica do Mundo (Aufbau, 1928)*, as sentenças elementares são aquelas que relatam experiências individuais, as sentenças protocolares. Tratava-se do já bem conhecido *solipsismo metodológico*, então, defendido por Carnap. Mais tarde, em 1932, com o artigo "A Linguagem Fisicalista como Linguagem Universal da Ciência" (Carnap 1934, *The Unity of Science*), Carnap abandona a base autopsicológica e adota a base fisicalista. As sentenças elementares tratam de objetos físicos. Esta mudança, contudo, não alterou em nada a questão do significado. Já no *Aufbau*, Carnap tinha apontado a possibilidade de adotar diferentes bases para o sistema de constituição. Quer em uma base, quer em outra, as sentenças factuais não-elementares devem poder ser traduzidas em sentenças elementares para serem consideradas significativas.

No *Aufbau*, Carnap comenta que há duas formas pelas quais uma sentença pode deixar de ser significativa: (1) se contém uma palavra que não possui significado, ou (2) se, mesmo tendo todas as palavras com significado, este não se ajusta ao contexto

da sentença (1969a, p. 291). "César é um número primo" seria um exemplo deste caso.

Também em *Pseudoproblemas na Filosofia*, Carnap aborda este ponto, dizendo que um enunciado é significativo se ele expressa um estado de coisas possível, embora não necessariamente existente (1969b, p. 325). O enunciado será verdadeiro se o estado de coisas existir, será falso se não. Mas se um enunciado não expressa um estado de coisas concebível, então ele não é um enunciado genuíno; trata-se de um pseudo-enunciado destituído de significado cognitivo, é apenas aparentemente um enunciado, não possui conteúdo factual. Diz Carnap: "Se é impossível, não apenas no momento, mas em princípio, encontrar uma experiência que dará base a um certo enunciado, então tal enunciado não possui conteúdo factual" (1969b, p. 327).

No artigo "A Superação da Metafísica através da Análise Lógica da Linguagem" (Carnap 1959), Carnap afirma que uma palavra tem significado se (1) a sintaxe da palavra (em uma linguagem determinada) for fixada, seu modo de ocorrência na forma sentencial mais simples em que pode ocorrer, e (2) deve-se poder dizer, para uma sentença elementar S que contenha tal palavra, de que sentenças S é dedutível e que sentenças podem ser deduzidas a partir de S (1959, p. 62). Esta segunda condição é aquela que se enuncia na fraseologia da teoria tradicional do conhecimento quando se pergunta se S pode ser verificada.

Mas, mesmo possuindo todas as palavras significativas, uma sentença pode deixar de ser significativa, como Carnap já havia dito no *Aufbau*. Uma seqüência de palavras significante pode deixar de ser uma sentença genuína se violar as regras da sintaxe lógica. É o caso do exemplo anteriormente citado: "César é um número primo". "Número primo" não é um predicado de pessoas, mas de números. Embora gramaticalmente correta, esta seqüência de palavras não é uma sentença genuína. Diz Carnap que pseudo-enunciados não ocorreriam se a sintaxe gramatical coincidissem com a sintaxe lógica (1959, p. 68).

Em suma, pode-se dizer que, segundo a primeira teoria de Carnap, uma sentença S é considerada significativa se preencher os seguintes requisitos:

- (1) S contém apenas termos significativos;
- (2) S não contém erro gramatical;
- (3) S não contém erro lógico (com respeito à sintaxe lógica).

Se S está de acordo com estes requisitos, pode-se dizer que:

- (4) S é dedutível de sentenças protocolares, ou:
- (5) S é verificável.

(4) e (5) são formulações alternativas que, na primeira teoria de Carnap, resumem os requisitos (1)-(3).

Isto permitiu a Carnap realizar dois objetivos ao mesmo tempo: a superação da metafísica tradicional e uma justificação da ciência empírica (Carnap 1959, pp. 60-1). As sentenças metafísicas não são significativas porque não podem ser traduzidas em sentenças protocolares. Do mesmo modo, são consideradas científicas aquelas sentenças que podem ser traduzidas em uma conjunção de sentenças protocolares.

Aqui se encontra o problema das leis. Pois, sendo um enunciado universal, uma lei não pode ser traduzida em uma conjunção finita de sentenças protocolares. Como os enunciados universais não são significativos segundo o primeiro critério de Carnap, as leis são eliminadas da ciência. Este ponto foi apontado por Popper (1963), entre outros. Trata-se do conhecido problema de Hume ou problema da indução. E foi o ponto de partida de Carnap em "Testabilidade e Significado".

3. O Segundo Critério: Confirmabilidade.

Os três primeiros capítulos de "Testabilidade e Significado" aparecem na revista *Philosophy of Science*, em 1936; o quarto e último, em 1937. Carnap continua mantendo, obviamente, seu ponto de vista empirista básico, mas denuncia o antigo critério como uma supersimplificação que restringiu demasiadamente a linguagem científica, "excluindo não apenas sentenças metafísicas,

mas também certas sentenças científicas que possuem conteúdo factual" (p. 421). Que sentenças são estas, o texto revela logo depois, dizendo: "Se a verificação é entendida como um estabelecimento completo e definitivo da verdade, então uma sentença universal, por exemplo, uma assim chamada lei da física ou da biologia, nunca pode ser verificada, fato que freqüentemente tem sido notado." (p. 425).

A preocupação de Carnap é, portanto, com a confirmação das leis. Seu primeiro critério era restritivo demais exatamente porque as considerava pseudo-sentenças, eliminando-as da ciência. Mas Carnap vai mais além do problema das sentenças universais. Ele reconhece que se a verificação for interpretada como um estabelecimento definitivo da verdade, nenhuma sentença sintética pode jamais ser verificada (p. 420 e 425). Toda sentença sintética possui caráter hipotético (p. 427). Ele diz: "Podemos apenas confirmar uma sentença mais e mais. Portanto, falaremos do problema da *confirmação*, ao invés do problema da verificação." (p. 420). No caso das leis, diz Carnap, em lugar de verificação, pode-se falar de sua *confirmação gradualmente crescente* (p. 425).

Esta discussão conduz naturalmente ao problema do *grau de confirmação*. A questão tinha sido enfrentada por Reichenbach, que identificou o grau de confirmação de uma hipótese com o grau de probabilidade no sentido de limite da freqüência relativa. Tal interpretação do grau de confirmação tinha sido atacada por Popper. E Carnap aceita a argumentação de Popper contra ela (1936-37, p. 427). Ao comentar o assunto, Carnap diz: "Parece-me que no presente não é ainda claro se o conceito de grau de confirmação pode ser definido satisfatoriamente como um conceito quantitativo, isto é, como uma magnitude que tenha valores numéricos." (p. 427).

Por isso, em "Testabilidade e Significado", Carnap optou por um conceito *comparativo*, ou meramente topológico (como ele diz) do grau de confirmação. Um conceito topológico, diz Carnap, define apenas relações. Sendo S_1 e S_2 sentenças quaisquer, pode-se dizer que S_1 tem o mesmo grau de confirmação de S_2 (ou um grau mais alto, etc.) (p. 427). Mas estava fora das investigações

de Carnap, naquele momento, o problema do grau absoluto de confirmação de uma sentença tomada isoladamente.

Um outro aspecto importante da teoria elaborada em "Testabilidade e Significado" é o da *construção* de uma linguagem adequada para a ciência. Em sua primeira teoria, Carnap tinha encarado o problema da linguagem - e da linguagem da ciência, conseqüentemente - como um problema teórico e não como um problema prático de escolha e convenção. Este é mais um ponto em que Carnap muda suas concepções, distanciando-se de Schlick (Carnap 1936-37, p. 424). Carnap procurará escolher e construir para a ciência uma linguagem na qual as leis sejam sentenças significativas. A *linguagem molecular* (isto é, sem sentenças universais ou existenciais), defendida por Schlick e outros não parecia a Carnap ser adequada: "Em uma linguagem molecular, a universalidade irrestrita não pode ser expressa. Portanto, se uma tal linguagem é escolhida, temos de enfrentar o problema de como tratar as leis físicas" (p. 17).

Carnap aponta duas maneiras pelas quais o problema foi encarado: (1) traduzir a lei por uma conjunção de sentenças que dizem respeito às instâncias da lei já observadas, ou (2) considerar a lei uma regra de inferência por meio da qual sentenças moleculares possam ser inferidas a partir de outras também moleculares (p. 18). Nenhuma destas alternativas parece, então, aceitável a Carnap, sendo que a primeira tinha sido defendida por ele mesmo antes (assim como a segunda por Schlick e Wittgenstein) (Carnap 1936-37, pp. 17ss). Desta forma, Carnap rejeita uma linguagem molecular para a ciência.

A razão para isso, diz ele, é que "uma [linguagem] não-molecular, generalizada, é muito mais adequada e, além disso, mais próxima da prática real da ciência" (p. 20). E mais abaixo Carnap retoma este assunto, dizendo: "Uma das principais razões a favor desta decisão [de escolher uma linguagem não-molecular para a ciência] é o fato de que ambos os métodos para interpretar as leis físicas no caso de L_0 [linguagem molecular] que mencionamos acima (§ 23) não são muito convenientes para uso prático e, acima de tudo, não estão em estreita conformidade com o método real adotado pelos físicos." (pp. 25-6).

Eis o ponto fundamental a ser enfatizado: a prática científica é tomada por Carnap como uma referência, no sentido de que a reconstrução racional da ciência pela epistemologia deve dar conta dos aspectos fundamentais dessa prática. Por isso as leis devem ser preservadas, e é por isso que Carnap muda seu critério.

É a prática científica que diz a Carnap por que os dois métodos de interpretação das leis segundo uma linguagem molecular não são adequados. Carnap argumenta: "Pois, em primeiro lugar, na prática real, as leis não são tratadas como relatórios; e, em segundo lugar, elas estão conectadas umas às outras ou com sentenças singulares na forma de uma disjunção ou conjunção, ou implicação, ou equivalência, etc.; em outras palavras: elas são manipuladas como sentenças, não como regras." (p. 26).

Carnap opta por L_{oo} para a ciência, uma linguagem que admite conjuntos de quantificadores existenciais e universais em qualquer número. Segundo ele, a adoção de L_{oo} permanece fiel ao princípio do empirismo, uma vez que atende ao requisito de confirmabilidade (RC), admitindo apenas predicados observáveis (Carnap 1936-37, pp. 33ss). Em L_{oo} as leis podem ser expressas e, além disso, as sentenças da metafísica não, uma vez que não apresentam predicados confirmáveis. As sentenças metafísicas não são confirmáveis do mesmo modo como não são verificáveis (p. 35). As sentenças metafísicas continuam pseudo-sentenças, mas não mais as leis científicas, isto é as leis, que são salvas para o campo do significado cognitivo.

4. A Lógica Indutiva

A teoria da confirmação apresentada em "Testabilidade e Significado" deixava em aberto, contudo, o problema do grau (absoluto) de confirmação de uma hipótese, ou de uma lei. Mais tarde, nos anos 50s, este problema é enfrentado novamente por Carnap recorrendo também à probabilidade, mas não do mesmo modo antes tentado por Reichenbach.

Nos *Fundamentos Lógicos da Probabilidade*, Carnap identifica o grau de confirmação com a probabilidade, mas não

probabilidade como frequência relativa no decorrer do tempo, ou probabilidade₂ (como ele a denomina em seu livro). O grau de confirmação será probabilidade₁, ou *probabilidade lógica*.

Probabilidade₂ é o conceito utilizado por Reichenbach e criticado por Popper. Trata-se da frequência relativa, no decorrer do tempo, de uma propriedade de eventos ou coisas com relação a outra. É um conceito empírico ou factual (Carnap 1962, p. 19). A inconveniência deste conceito com relação aos objetivos de Carnap em sua lógica indutiva é que um enunciado de probabilidade₂ é um relato de observações feitas, um enunciado factual, portanto. E, ao contrário, Carnap desejava que sua lógica indutiva fosse inteiramente analítica, tanto quanto a lógica dedutiva clássica.

Por esta razão, ele prefere o conceito de probabilidade₁, ou probabilidade lógica, encontrado em J. M. Keynes e H. Jeffreys, que é uma relação entre sentenças (p. 24). Este é um conceito quantitativo ou métrico de confirmação:

$$c(h, e) = q,$$

onde h é uma hipótese, e é um enunciado de evidencia e q um número real no intervalo $[0, 1]$.

A identificação do grau de confirmação com a probabilidade ($c = p$) permitiu a Carnap fazer uso dos sistemas axiomáticos de probabilidade, como aquele formulado por Kolmogoroff (Carnap 1962, p. 343). E isto parecia colocar a lógica indutiva de Carnap no caminho certo para resolver o problema do grau absoluto de confirmação de hipóteses, fornecendo, assim, as bases lógicas requeridas pela teoria da confirmação esboçada em "Testabilidade e Significado". Conferir um valor numérico absoluto ao grau de confirmação de uma hipótese - que Carnap não vislumbrara, naquela ocasião, como um objetivo realizável - passava a ser um problema resolvido.

Em termos gerais sim, mas restava ainda uma complicação. Sendo a hipótese h um enunciado universal, uma lei científica, por exemplo, l , e e um relato das evidência a favor de l , o problema é que

$$c(l, e) = 0,$$

isto é, o grau de confirmação de uma lei, dadas as evidências disponíveis a seu favor, é zero. Como o próprio Carnap reconhece, uma lei da natureza (ou lei científica) deve valer para todo o universo em todo tempo, o que torna ínfima qualquer evidência a favor de sua verdade, não podendo elevar o valor de seu grau de confirmação acima de zero (1962, pp. 570ss).

Por isso, no final dos *Fundamentos Lógicos da Probabilidade*, Carnap introduz um outro conceito: a *confirmação de instância qualificada*. O problema da confirmação das leis é reinterpretado por Carnap da seguinte maneira: quando um engenheiro, por exemplo, se baseia em determinadas leis físicas para projetar uma ponte, ele considera tais leis "muito confiáveis", ou "bem fundadas", ou ainda "amplamente confirmadas por numerosas experiências" (expressões do próprio Carnap). Mas o engenheiro não se refere, argumenta Carnap, aos bilhões e bilhões de instâncias nas quais a lei deve valer, mas apenas a um número relativamente pequeno de suas instâncias. A hipótese h que possui alta probabilidade não é uma lei l , mas apenas uma predição a respeito da próxima instância (de l) a ser observada. O engenheiro apenas confia que a lei continuará valendo no próximo caso a ser observado (Carnap 1962, pp. 571-2).

A confirmação de instância qualificada (c_{iq}) de uma lei l recebe um valor próximo de 1 se é grande o número de instâncias observadas com resultado positivo e pequeno com resultado negativo (Carnap 1962, p. 573). Contudo, aqui não se trata mais da confirmação da própria lei l . Por esta razão diz Lakatos que o programa de pesquisa de Carnap para o problema da confirmação das leis degenerou (1968, p. 334).

Claro que Carnap estava ciente destas dificuldades que são discutidas por ele mesmo. Elas o obrigam a reavaliar o papel das leis no empreendimento científico. Já que o grau de confirmação das leis é nulo, para Carnap, seria preciso justificar o fato de as encontrarmos formuladas nos livros de física, biologia, etc. As leis não são indispensáveis para fazer predições. Alguém pode, por exemplo, com base na observação de muitos cisnes brancos e de nenhum cisne não-branco inferir (e apostar) que o próximo cisne a ser observado será branco. E não precisa considerar se todos os cisnes são brancos ou não (Carnap 1962, p. 575). Contudo o fato

das leis possuírem um alto grau de confirmação de instância qualificada as torna "eficientes instrumentos para encontrar aquelas predições singulares altamente confirmadas que são necessárias na vida prática" (p. 575).

Assim, Carnap recua em sua interpretação das leis no empreendimento científico. Ele passa a considerá-las de forma semelhante àquela que as via como regras e não como enunciados genuínos. Mas ele não trata mais do problema do significado das leis. Ao contrário, está interessado no uso que elas podem ter na ciência. Embora elas não sejam instrumentos indispensáveis na ciência, elas são bons instrumentos. E a lógica indutiva permite explicar por que são bons instrumentos. É, pois, a epistemológica de Carnap que ainda permanece aqui.

REFERÊNCIAS

- CARNAP, R. (1934). *The Unity of Science*. Londres: Kegan Paul.
- _____. (1936-37). "Testability and Meaning". *Philosophy of Science* 3: 420-468, 4: 1-40.
- _____. (1959). "The Elimination of Metaphysics through Logical Analysis of Language". In Ayer, A. J. (org.) (1959). *Logical Positivism*. Nova York: Free Press.
- _____. (1962). *Logical Foundations of Probability*. 2ª edição. Chicago: University of Chicago Press.
- _____. (1969a). *The Logical Structure of the World*. 2ª edição. Berkeley e Los Angeles: University of California Press.
- _____. (1969b). *Pseudoproblems in Philosophy*. 2ª edição. Berkeley e Los Angeles: University of California Press.
- LAKATOS, I. (1968). "Changes in the Problem of Inductive Logic". In Lakatos, I. (org.) (1968). *The Problem of Inductive Logic*. Amsterda: North Holland.
- MICHALOS, A. C. (1971). *The Popper-Carnap Controversy*. Haia: Martinus Nijhoff.
- POPPER, K. R. (1963). "The Demarcation between Science and Metaphysics". In Schilp, P. A. (org.) (1963). *The Philosophy of Rudolf Carnap*. La Salle: Open Court.