

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO
INSTITUTO DE ECONOMIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM
ECONOMIA POLÍTICA INTERNACIONAL (PEPI)
MESTRADO EM ECONOMIA POLÍTICA INTERNACIONAL

Miguel Couto Ramos

O PROBLEMA DA FORMULAÇÃO DE UMA EXPLICAÇÃO ADEQUADA DO
CRITÉRIO DE SIGNIFICADO EMPÍRICO

Rio de Janeiro
2018

Miguel Couto Ramos

**O PROBLEMA DA FORMULAÇÃO DE UMA EXPLICAÇÃO ADEQUADA DO
CRITÉRIO DE SIGNIFICADO EMPÍRICO**

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Economia Política Internacional (PEPI) do Instituto de Economia da Universidade Federal do Rio de Janeiro, como parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Mestre em Economia Política Internacional.

Orientador: Prof. Dr. Nicholas Miller Trebat (PEPI/IE-UFRJ)

Rio de Janeiro
2018

FOLHA DE APROVAÇÃO

Miguel Couto Ramos

O PROBLEMA DA FORMULAÇÃO DE UMA EXPLICAÇÃO ADEQUADA DO CRITÉRIO DE SIGNIFICADO EMPÍRICO

Dissertação de Mestrado submetida ao corpo docente do Programa de Pós-Graduação em Economia Política Internacional (PEPI) do Instituto de Economia da Universidade Federal do Rio de Janeiro, como parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Mestre em Economia Política Internacional.

Aprovada em 3 de abril de 2018.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Nicholas Miller Trebat
Orientador e Presidente da Banca — PEPI/IE-UFRJ

Prof. Dr. Franklin Serrano
Membro interno — IE/UFRJ (docente permanente do PEPI)

Prof. Dr. Alberto Oliva
Membro externo — PPGLM/IFCS-UFRJ

Prof. Dr. Eduardo Costa Pinto
Suplente interno — IE/UFRJ

Prof. Dr. Alexandre Laino Freitas
Suplente externo — IE/UFRJ

*Aos meus pais, aos quais sou eternamente
grato por minha educação.*

AGRADECIMENTOS

Expresso minha gratidão ao Professor Carl G. Hempel pelas conferências que tivemos. Como ele já deve perceber, esses períodos de discussão foram de ajuda inestimável para mim na formulação desta tese.

Também cabe agradecer ao Professor Hilary Putnam por me mostrar sua penetrante crítica ao mais recente critério de significância de Carnap. Esta crítica é discutida na última parte deste trabalho.

RESUMO

Esta dissertação examina o problema da formulação de uma explicação (*explicatum*) logicamente adequada do Critério de Significado Empírico, princípio segundo o qual uma sentença, para ser cognitivamente significativa, deve ser analítica ou passível, ao menos em princípio, de teste experiencial. O objetivo é avaliar, de forma crítica e comparativa, a trajetória das sucessivas reformulações desse critério no interior do empirismo lógico, verificando se cada explicação proposta é de fato mais adequada que suas predecessoras. O procedimento adotado é o da análise lógico-conceitual: cada critério é reconstruído em sua formulação canônica, submetido a contraexemplos e avaliado segundo os testes de amplitude e de estreiteza — isto é, quanto à sua propensão a admitir sentenças destituídas de significado ou a excluir enunciados legitimamente científicos. São examinados, nessa ordem, o critério de verificabilidade e o de falsificabilidade do primeiro Círculo de Viena, o critério de traduzibilidade para uma linguagem empirista, o critério de confirmabilidade de Carnap fundado nas sentenças de redução e, por fim, a formulação apresentada por Carnap nos *Minnesota Studies in the Philosophy of Science*, aqui denominada critério de Minnesota. A análise sustenta que os critérios iniciais são simultaneamente demasiado estreitos e demasiado amplos; que o conceito de redução, embora resolva o problema dos termos disposicionais, é incapaz de acomodar os construtos teóricos das ciências avançadas, cuja interpretação empírica é sempre parcial e indireta; e que o critério de Minnesota, apesar de superior aos anteriores, permanece vulnerável à crítica de Putnam quanto às funções definidas a partir de funções sem significado. Propõem-se, ao longo do trabalho, condições restritivas adicionais aos pares e às cadeias de redução. Conclui-se que, ainda que uma explicação plenamente adequada do critério provavelmente jamais venha a ser alcançada, há uma tendência histórica consistente de aperfeiçoamento progressivo das formulações sucessivas.

Palavras-chave: Critério de significado empírico. Empirismo lógico. Confirmabilidade. Sentenças de redução. Construtos teóricos. Rudolf Carnap.

ABSTRACT

This thesis examines the problem of formulating a logically adequate explication of the Empiricist Criterion of Meaning — the principle according to which a sentence, in order to be cognitively significant, must be either analytic or capable, at least in principle, of experiential test. The aim is to assess critically and comparatively the trajectory of successive reformulations of this criterion within logical empiricism, testing whether each proposed explication is in fact more adequate than its predecessors. The method is logical-conceptual analysis: each criterion is reconstructed in its canonical formulation, subjected to counterexamples and evaluated against the tests of breadth and narrowness — that is, its propensity either to admit meaningless sentences or to exclude legitimately scientific statements. The following are examined in order: the verifiability and falsifiability criteria of the early Vienna Circle, the criterion of translatability into an empiricist language, Carnap's confirmability criterion grounded in reduction sentences, and finally the formulation advanced by Carnap in the Minnesota Studies in the Philosophy of Science, here termed the Minnesota criterion. The analysis argues that the early criteria are simultaneously too narrow and too broad; that the concept of reduction, while resolving the problem of dispositional terms, cannot accommodate the theoretical constructs of the advanced sciences, whose empirical interpretation is always partial and indirect; and that the Minnesota criterion, though superior to its predecessors, remains vulnerable to Putnam's objection concerning functions defined in terms of meaningless functions. Additional restrictive conditions on reduction pairs and reduction chains are proposed throughout. It is concluded that, although a fully adequate explication of the criterion will probably never be attained, there is a consistent historical tendency towards the progressive improvement of successive formulations.

Keywords: Empiricist criterion of meaning. Logical empiricism. Confirmability. Reduction sentences. Theoretical constructs. Rudolf Carnap.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	8
2 AS PRIMEIRAS EXPLICAÇÕES.....	9
2.1 O Critério de Verificabilidade.....	9
2.2 Crítica.....	10
2.3 O Critério de Falsificabilidade.....	12
2.4 Um Novo Critério em Termos de Relações Dedutivas.....	13
3 TRADUZIBILIDADE COMO CRITÉRIO DE SIGNIFICÂNCIA COGNITIVA.....	14
4 O CONCEITO DE REDUÇÃO.....	20
4.1 O Problema do Critério de Traduzibilidade.....	20
4.2 O Critério de Confirmabilidade.....	21
4.3 Explicação do Critério de Confirmabilidade Utilizando o Conceito de Redução..	23
4.4 Redução vs. Definição.....	24
4.5 O Problema da Indução em Conexão com o Par de Redução.....	28
4.6 A Sentença de Redução Bilateral.....	30
4.7 Uma Condição Restritiva Colocada no Par de Redução.....	31
4.8 Implicações Adicionais, Vantagens e Restrições Concernentes à Redução.....	32
4.9 Uma Vantagem Decorrente do Uso do Par de Redução como Meio de Introduzir Termos Científicos.....	34
5 OS DEFEITOS DE UM CRITÉRIO DE SIGNIFICADO QUE UTILIZA O CONCEITO DE REDUÇÃO.....	37
6 O CRITÉRIO DE MINNESOTA.....	43
7 CONCLUSÃO.....	51
REFERÊNCIAS.....	53

1 INTRODUÇÃO

Desde a gênese do empirismo até os dias atuais, o aderente desta doutrina tem enfrentado a árdua tarefa de formular uma explicação do Critério de Significado Empírico. Este critério, como permanece sem explicação, é a noção bastante vaga de que uma sentença, para ser significativa, deve ser capaz de predizer ou de alguma forma estar relacionada a eventos experienciais. Embora este critério seja capaz de qualificar definitivamente um número limitado de sentenças como significativas ou não significativas, ainda resta um vasto número de declarações que não podem ser definitivamente pronunciadas como significativas ou sem significado devido à vagueza do critério. Nesta tese, discutem-se as várias explicações que foram introduzidas desde o "critério de verificabilidade" proposto pelo Círculo de Viena inicial até a formulação mais recente, recentemente publicada por Carnap, aqui denominada "critério de Minnesota". Embora seja verdade que uma explicação perfeita nunca foi desenvolvida e provavelmente nunca será, cabe observar que este trabalho mostrará que há uma tendência geral definida para cada critério recém-formado ser mais adequado que seus predecessores.

Este trabalho está organizado em sete capítulos. Após esta introdução, o Capítulo 2 examina as primeiras explicações formuladas pelo Círculo de Viena — os critérios de verificabilidade e de falsificabilidade — bem como uma formulação alternativa em termos de relações dedutivas. O Capítulo 3 discute o critério de traduzibilidade e a controvérsia entre positivismo e fisicalismo quanto à base da linguagem empirista. O Capítulo 4 expõe o conceito de redução e o critério de confirmabilidade de Carnap, propondo condições restritivas adicionais aos pares e às cadeias de redução. O Capítulo 5 identifica os defeitos de um critério de significado fundado na redução, sobretudo no tratamento de termos quantitativos e construtos teóricos. O Capítulo 6 analisa o critério de Minnesota e a crítica de Putnam. O Capítulo 7 sintetiza os resultados da investigação.

2 AS PRIMEIRAS EXPLICAÇÕES

Uma tendência marcante no desenvolvimento do empirismo, durante as últimas décadas, tem sido a formulação de critérios cada vez mais liberais para a significância cognitiva de termos e sentenças teóricas. Este enfraquecimento do critério é uma manifestação do fato de que as explicações anteriores do Critério de Significado Empírico, que foram introduzidas pelos fundadores do Círculo de Viena, revelaram-se demasiado rigorosas para muitos propósitos da Ciência Empírica. Esta estreiteza pode ter sido devida ao fato de que esses critérios iniciais foram produzidos mais com a intenção de livrar a linguagem cognitiva de certos termos pseudo-científicos e concepções metafísicas e menos com o pensamento de manter os critérios amplos o suficiente para abranger muitos termos e conceitos teóricos essenciais à Ciência Empírica. Como resultado, as explicações iniciais da tese que sustentava que uma sentença, para ser cognitivamente significativa, deve ser analítica ou capaz, pelo menos em princípio, de teste experiencial, parecem jogar fora o bebê junto com a água do banho. Neste trabalho, dedicar-se-á a maior parte deste trabalho examinando os critérios posteriores mais liberais. No entanto, seria bom primeiro considerar brevemente essas formulações anteriores, pois serão úteis como base para comparação com os critérios mais liberais e também nos ajudarão em uma compreensão mais completa dos problemas que enfrentam o formulador de uma explicação do Critério de Significado Empírico.

2.1 O Critério de Verificabilidade

Um dos critérios formulados durante os primeiros dias do Círculo de Viena afirma que uma sentença tem significado empírico se e somente se não é analítica e segue-se de alguma classe finita e logicamente consistente de sentenças de observação. (Uma sentença de observação afirma correta ou incorretamente de um ou mais objetos especificamente nomeados que eles têm ou carecem de alguma característica observável especificada.) Uma característica observacional é uma propriedade ou relação de objetos físicos e pode ser designada por predicados observáveis tais como "azul", "quente", "doce" e "mais alto que". Esta explicação é geralmente referida como o requisito de verificabilidade completa em princípio. A importância do termo "em princípio" não pode ser superestimada.

É devido a interpretações errôneas deste termo que muitas críticas injustas deste critério foram formuladas. A evidência permissível para verificação não deveria ser restrita ao que é observável durante o tempo de vida do falante e seus semelhantes, como foi feito originalmente.

O conceito de verificabilidade em princípio deve ser interpretado como referindo-se à evidência logicamente possível. Para citar um exemplo dado por Schlick (1936), um homem pode não estar certo se pode ou não levantar uma mesa, mas está bastante certo de que não pode levantar um automóvel. No entanto, ambos os eventos são ainda concebíveis, e ambos devem, portanto, ser permitidos como evidência para a verificação de uma sentença. O argumento principal de Schlick é a incerteza sobre "possibilidade" em qualquer sentido empírico. Onde devemos traçar a linha concernente ao que serei ou não serei capaz de observar durante a própria vida? Assim, se interpretarmos verificabilidade em princípio neste sentido muito estrito, como C. G. Hempel entende que foi originalmente destinado a ser interpretado, parece que ficamos em uma posição tão vaga quanto estávamos antes desta explicação do "Critério de Significado Empírico" ser formulada. Ainda estamos inseguros se devemos ou não atribuir significância cognitiva a muitas sentenças, cuja evidência pode ou não ser observável durante nossa vida. E como aponta Russell (1929), muitas sentenças como "Marte existiu antes de ser descoberto" ou "A guerra atômica, se não controlada, pode levar ao extermínio do planeta" serão consideradas sem significado por este critério.

No entanto, uma vez que percebemos que uma sentença é verificável em princípio se é dedutível de evidência de um tipo observacional que pode ou não ser encontrada, mas que é concebível ou logicamente possível encontrar, vemos que a crítica de Russell perde toda sua eficácia. É logicamente possível chegar à evidência de um tipo observacional que implicará logicamente sentenças do tipo "O Continente Antártico existiu antes de ser descoberto". Por exemplo, uma máquina do tempo poderia concebivelmente ser inventada por meio da qual seria possível retornar ao tempo de Cleópatra, tomar emprestada uma de suas barcas e navegar até a Antártica. Constatada a existência de tal lugar, ter-se-ia evidência de um tipo observacional que implicaria logicamente a declaração acima. Se Russell tivesse percebido que isso é o que se entende por "verificabilidade em princípio", obviamente não teria feito as críticas acima.

2.2 Crítica

Mesmo se interpretarmos o conceito de verificabilidade da maneira mais ampla possível (como visto acima) e assim mitigarmos as críticas recém-consideradas, o critério ainda é demasiado estreito em vários aspectos flagrantes. Como se observou, o requisito afirma que uma sentença tem significado empírico se e somente se não é analítica e segue-se logicamente de alguma classe finita e logicamente consistente de sentenças de observação. Mas vê-se facilmente que, não importa quão liberalmente estejamos dispostos a interpretar este requisito,

nunca é logicamente possível ou concebível inferir de uma classe finita de sentenças de observação qualquer declaração em forma universal. Assim, as leis gerais da ciência devem ser rejeitadas como sem significado. De modo análogo, qualquer sentença contendo quantificadores tanto universais quanto existenciais deve ser considerada sem significado. Sentenças como "A aceleração de todo objeto em queda é uma constante" ou "Para qualquer substância existe algum solvente" não poderiam possivelmente ser deduzidas de uma classe finita de declarações de observação e devem ser rejeitadas como sem significado. Este é um defeito que nos faz achar o critério de verificabilidade demasiado restritivo mesmo sob a interpretação mais ampla possível.

Outra falha do critério de verificabilidade é que sentenças contendo disjuntos sem significado ainda serão consideradas significativas, desde que um dos disjuntos seja significativo. Por exemplo, deixe N designar a sentença "O Absoluto é perfeito". Não há classe finita de sentenças de observação concebível da qual esta sentença possa ser logicamente inferida, e esta sentença não é analítica. Portanto, o critério de verificabilidade considera esta sentença tanto cognitiva quanto empiricamente sem significado. Suponhamos também que há outra sentença que é considerada por nosso critério como empiricamente e, portanto, cognitivamente significativa. Então a disjunção $S \vee N$ também seria considerada pelo critério de verificabilidade como significativa, porque a classe finita de sentenças de observação que implicava logicamente S também implicaria $S \vee N$. (Sempre que a classe finita de sentenças de observação é verdadeira, S é verdadeiro e, portanto, a disjunção $S \vee N$ seria verdadeira.) Mas nenhuma explicação do Critério de Significado Empírico poderia possivelmente ser aceita se admitisse sentenças do tipo recém-enumerado. Portanto, consideramos o critério de verificabilidade demasiado amplo neste aspecto, assim como o consideramos demasiado estreito em nossa primeira crítica.

Uma terceira crítica deste critério pode ser brevemente declarada como se segue: declarações da forma " $(\exists x)P(x)$ " ("existe pelo menos uma coisa que tem a propriedade P") são mostradas por nosso critério como verificáveis em princípio e, portanto, empiricamente e cognitivamente significativas. No entanto, a negação da sentença recém-declarada seria da forma " $(x)\sim P(x)$ " ("nada tem a propriedade P"). Como já vimos na crítica 1, o critério considera sentenças desta natureza — expressando uma lei geral — empiricamente sem significado, e como a sentença acima não é analítica, é, portanto, também cognitivamente sem significado. Mas é obviamente absurdo qualificar uma sentença como cognitivamente significativa, mas dizer que sua negação é sem significado. Uma sentença que é cognitivamente significativa é aquela à qual verdade ou falsidade pode ser significativamente atribuída. Mas de acordo com o

critério de verificabilidade, a declaração " $(\exists x)P(x)$ " é significativa; no entanto, afirmar que esta sentença é falsa (i.e., afirmar " $(x)\sim P(x)$ ") é fazer uma declaração sem significado. Verifica-se que isso está em contradição direta com o que se entende por 'cognitivamente significativo'. Uma declaração não pode ser qualificada como cognitivamente significativa a menos que seja possível predicar tanto verdade quanto falsidade a ela. Como afirma Hempel (1950, p. 168), "Não importa como possamos delimitar o domínio do discurso significativo, teremos que insistir que se uma sentença cai dentro do domínio, então sua negação também deve cair". Mas vemos como o critério de verificabilidade falha exatamente neste ponto.

2.3 O Critério de Falsificabilidade

Um critério alternativo para significância empírica é conhecido como falsificabilidade. Ele, assim como o critério de verificabilidade, baseia-se em encontrar relações dedutivas entre a sentença sendo testada e sentenças de observação. Afirma que uma sentença tem significado empírico se e somente se sua negação não é analítica e segue-se logicamente de alguma classe finita logicamente consistente de sentenças de observação. Verifica-se que de acordo com este critério não mais consideramos sentenças de forma universal sem significado. A negação de " $(x)P(x)$ " é a sentença " $(\exists x)(\sim P(x))$ ", e é bastante concebível encontrar uma classe finita e consistente de sentenças observáveis que implicará logicamente esta sentença. No entanto, logo fica claramente óbvio que o critério de falsificabilidade incorre no mesmo tipo de crítica que a formulação de verificabilidade. É demasiado estreito, pois nega significância a sentenças como "Alguns alunos usam moletom da UFRJ", porque a negação desta sentença está na forma universal e não há grupo de sentenças de observação finita que implicará logicamente "Nenhum aluno usa moletom da UFRJ". O critério de falsificabilidade, embora demasiado estreito neste sentido, é demasiado amplo no sentido de que permitirá como significativas conjunções contendo um conjunto que é completamente falsificável e um conjunto que é sem significado. Se a negação de S é implicada por alguma classe de sentenças de observação, então a fortiori, a negação de S.N também é implicada pela mesma classe de sentenças de observação. N pode ser uma sentença sem significado como "O Absoluto neste momento está trabalhando em sua dissertação de mestrado". Assim, o critério de falsificabilidade permite significância a sentenças que qualquer explicação adequada do Critério de Significado Empírico não deveria admitir.

Também podemos perceber que o critério de falsificabilidade qualificará certas sentenças como significativas, como "Todos os cisnes são brancos", mas condenará suas

negações como sem significado. Enfrentamos assim o mesmo dilema que confrontamos ao examinar o critério de verificabilidade.

2.4 Um Novo Critério em Termos de Relações Dedutivas

Considerando o fato de que tanto os critérios de verificabilidade quanto de falsificabilidade são demasiado estreitos em certos contextos enquanto demasiado amplos em outros, há razão suficiente para entregá-los às chamas. No entanto, para o leitor que ainda está avidamente interessado em estabelecer um critério de significado em termos de relações dedutivas, é possível formular um critério que elimina todas as críticas acima, exceto uma. Esta formulação afirmaria que uma sentença é empiricamente significativa se não é analítica e segue-se logicamente de alguma classe finita e logicamente consistente de sentenças de observação ou se sua negação não é analítica e segue-se logicamente de alguma classe finita logicamente consistente de sentenças de observação. Este critério qualificará como significativas sentenças tanto de forma universal quanto existencial. Portanto, não pode ser acusado de ser demasiado estreito no sentido em que as formulações de verificabilidade e falsificabilidade são, nem este critério nos leva ao dilema de atribuir significado cognitivo a uma sentença enquanto desautoriza significância à negação desta sentença. No entanto, este critério é demasiado amplo no sentido de que qualifica como significativos muitos disjuntos e conjuntos que qualquer critério adequado para significado imediatamente baniria do domínio da significância. Enquanto essas falhas não forem eliminadas, cumpre procurar um critério adequado de significado que não seja formulado em termos de relações dedutivas.

3 TRADUZIBILIDADE COMO CRITÉRIO DE SIGNIFICÂNCIA COGNITIVA

Como já se observou, um dos princípios básicos do empirismo moderno é que uma sentença, para ser cognitivamente significativa (i.e., para poder dizer dela significativamente que é verdadeira ou falsa), deve ser analítica, autocontraditória ou empiricamente significativa. Para ser empiricamente significativa, uma sentença deve ser baseada na experiência ou, para colocar de outra forma, capaz pelo menos em princípio de teste experimental. No último capítulo, estudamos três explicações dessas noções bastante vagas apresentadas no Critério de Significado Empírico. Essas explicações, que foram consideradas inadequadas, formularam seus critérios em termos de relações dedutivas de sentenças de observação para aquelas sendo testadas. O critério de traduzibilidade não usa este método, mas julga uma sentença significativa com base nas leis sintáticas que governam sua construção e no vocabulário do qual é formada.

Este critério afirma que uma sentença é cognitivamente significativa se e somente se é traduzível para uma linguagem empiricista. Uma linguagem seria considerada empiricista se contém a) uma classe adequada de predicados de observação, que será dita constituir o vocabulário básico da linguagem (será em termos desses predicados que cada termo e sentença significativos da linguagem devem ser definíveis); b) locuções habituais da lógica como 'e', 'se... então...', 'todos', 'alguns', 'a classe de todas as coisas tais que...', 'é um elemento da classe', 'não'; c) regras para formação de sentenças estabelecidas em algum sistema lógico contemporâneo.

Sublinhei a palavra adequada no requisito "a" acima, porque se a classe de predicados observáveis não for adequada, sentenças sem significado serão admitidas como significativas enquanto sentenças significativas serão caracterizadas como sem significado, pois o requisito estabelecido para significância no critério de traduzibilidade é tal que cada expressão que uma sentença contém deve ser definível em termos desses predicados de observação se a sentença deve ser significativa. É concebível que certos metafísicos possam desejar adicionar à lista de predicados observáveis palavras como "absoluto", "intrinsecamente belo" e "vitalístico", alegando que observaram esses conceitos através das profundezas de suas almas de alguma forma inexplicável. Uma vez que a adição desses predicados é permitida, sentenças como "O Absoluto é intrinsecamente belo e vitalístico" teriam que ser qualificadas como cognitivamente significativas. Não podemos, portanto, superestimar a importância de ter uma noção clara e precisa do que entendemos por predicado observável.

É desnecessário dizer que os empiricistas mantêm muitas visões diferentes concernentes à natureza e formulação adequada desses predicados básicos. No entanto, desconsiderando

certas diferenças sutis, é possível expressar completamente a antítese básica dessas muitas visões divergentes examinando de perto os princípios básicos do positivismo e do fisicalismo.

De acordo com o positivismo, cada termo da linguagem deve ser redutível a termos de dados sensoriais ou termos perceptuais. Os termos "vermelho", "doce", "quente", "frio" e outros predicados de tipo similar não designam propriedades de natureza física ou têm qualquer referência espacial. Foi acreditado por esses empiricistas que os dados sensoriais aos quais esses termos perceptuais se referiam eram as únicas entidades das quais poderíamos estar sempre certos, e, portanto, todas as declarações significativas eram traduzíveis em declarações compostas apenas de termos perceptuais. Cumpre registrar que o positivismo contemporâneo já não exige a definibilidade completa dos termos, mas apenas que sejam redutíveis a termos perceptuais — abrandamento análogo ao que Carnap (1936) introduziu ao substituir a definibilidade pela redutibilidade. No entanto, cabe observar que será mais simples para propósitos heurísticos primeiro exemplificar a tese positivista mais antiga que exigia definibilidade completa, e em um ponto posterior discutir esta modificação. Cabe lembrar que esta modificação, que de alguma forma amplia o requisito estabelecido pelo positivismo para significância cognitiva, não altera no mínimo a tese básica do positivismo de que a fundação de nossa linguagem deve ser composta de termos perceptuais. Um exemplo de seu critério seria o seguinte. A sentença 'No quarto de um estudante, durante o último ano do mestrado, há dispostas um número de latas de cerveja vermelhas e brancas na estante' é cognitivamente significativa se e somente se pode ser traduzida na conjunção das seguintes sentenças condicionais:

1 - Se durante o último ano do mestrado alguém estiver no quarto de um estudante e olhar em direção à estante, terá percepções visuais de vermelhidão e brancura.

1a - Haverá outras sentenças condicionais sobre aspectos visuais das latas de cerveja. Como, se durante o último ano do mestrado alguém estiver no quarto de um estudante e olhar em direção à estante, terá percepções de certas formas etc., etc.

2 - Se alguém durante o último ano do mestrado estiver no quarto de um estudante e estender sua mão em direção à estante, sentirá dureza e frieza etc., etc.

2a - Haverá conjuntos similares contendo termos perceptuais descrevendo manifestações de outras possíveis sensações táteis.

3 - Haverá sentenças similares concernentes a outras possíveis percepções das latas de cerveja.

Nota-se, assim, que para uma sentença ser cognitivamente significativa, os termos que contém devem ser definíveis em termos perceptuais designando dados sensoriais. Russell (1912) aponta que nossas percepções são tudo do que podemos estar absolutamente certos de que existe. Todos os objetos materiais como mesas, cadeiras, dormitórios e até mesmo as latas de cerveja no quarto de um estudante são construtos feitos a partir desses dados sensoriais. A única diferença entre objetos materiais e alucinações é que objetos materiais são construídos a partir de dados sensoriais que ocorrem em um padrão definido — por exemplo, quando olho para a lata de cerveja, sempre estou ciente dos mesmos dados sensoriais (i.e., a vermelhidão e a brancura e a sensação de frieza etc. sempre ocorrem e da mesma maneira). No entanto, os dados dos quais uma alucinação é construída nunca ocorrem em um padrão, ordem ou contexto definido — por exemplo, nunca percebo o elefante rosa no mesmo contexto e com as mesmas qualidades sensíveis que na noite em que estava bêbado. Portanto, Russell (1912) refere-se aos dados dos quais as alucinações são construídas como "dados selvagens".

O argumento principal de Russell é que percebemos o que é comumente conhecido como o mesmo objeto material de tantas maneiras diferentes que é impossível estar absolutamente certo sobre qual percepção realmente designa o "objeto material real". Por exemplo, quando olho para a estante no quarto de um estudante, tenho uma certa percepção visual das latas de cerveja, mas quando chego um pouco mais perto, tenho uma impressão visual ligeiramente diferente. Quando olho para uma das latas de cerveja sob um microscópio ou com algo no olho ou depois de ter bebido cerveja suficiente, em todos os casos tenho percepções visuais diferentes. Ao apalpar a lata de cerveja com as mãos secas, tem-se uma percepção tátil; ao apalpá-la com as mãos molhadas, outra. Embora essas nuances de percepção ainda sejam similares o suficiente para nos fazer acreditar que sempre estamos percebendo o mesmo objeto material e não tendo uma alucinação ou algo dessa natureza, Russell sustenta que poderíamos legitimamente perguntar qual percepção designa o "objeto material real"; ele sente que nenhuma resposta certa pode ser dada. Russell, portanto, alega que nunca podemos estar certos concernente à natureza dos objetos materiais, ou se existem ou não. Tudo do que podemos estar absolutamente seguros são nossas percepções. Portanto, todas as sentenças significativas devem ser traduzíveis em sentenças contendo termos que se referem não a uma entidade temporal ou espacial, mas apenas a dados sensoriais.

Outro argumento para adotar o princípio positivista afirmando que termos perceptuais devem servir como base de nossa linguagem é dado por Roderick Firth (1952). Ele alega que a linguagem do fisicalista, que ele denomina 'linguagem do aparecer', estabelece uma relação diádica entre um objeto material e o observador. Assim, quando afirmo que a lata de cerveja

"parece vermelha", o termo "parece vermelha" designa uma relação única e não analisável entre um objeto material e um observador. "Parece vermelha" descreve a maneira pela qual o objeto material aparece ao falante. Firth entende que uma linguagem deste tipo não seria capaz de lidar com muitas situações perceptuais. Alucinações, por exemplo, não poderiam ser descritas nesta linguagem, porque sempre que se afirmasse "Vejo um elefante rosa" ou "um elefante parece rosa para mim", estar-se-ia, de acordo com as regras desta linguagem, descrevendo uma relação única entre um objeto material e o observador. Mas alucinações são entendidas como designando experiências perceptuais nas quais definitivamente não há entidade material presente. Assim, a "linguagem do aparecer" nunca poderia descrever uma alucinação.

Por causa disso, Firth sustenta que devemos rejeitar a "Linguagem da Aparência" e aceitar a linguagem de dados sensoriais. Firth não percebe que a "Linguagem do Aparecer" como ele a descreve não é sinônimo de fisicalismo. É certo que, é uma linguagem fisicalista contendo termos que se referem a pontos de espaço-tempo etc.; no entanto, não é a única linguagem fisicalista. O termo "parece vermelho" não seria interpretado como designando uma relação única não analisável entre um objeto material e um observador na linguagem fisicalista que Carnap (1936) introduz. Portanto, Firth não está justificado em concluir que devemos aceitar uma linguagem cuja fundação consiste de termos perceptuais porque é a única alternativa à linguagem do aparecer.

Ofereceu-se apenas uma exposição muito resumida dos argumentos de Firth e das críticas que podem ser formuladas a respeito deles. Um exame mais profundo da análise de Firth pode ser encontrado em trabalho anterior do autor (COUTO RAMOS, [s. d.]). No entanto, cabe observar que qualquer estudo mais profundo de Firth neste ponto estaria divergindo do tema básico desta tese, que é estudar critérios de significado. Firth foi trazido à discussão apenas para mostrar como pode ser possível formular um argumento para o positivismo meramente examinando a linguagem fisicalista, e por que este argumento é falho.

Muitos problemas adicionais enfrentam o positivista, como o que exatamente são as entidades ou fenômenos que esses termos perceptuais básicos designam. Esses dados sensoriais são privados? Podem existir sem serem sentidos? Podem continuar a existir ao longo de um período de tempo ou são meramente momentâneos? Qual é exatamente sua gênese? Para os propósitos deste trabalho, não será necessário discutir essas questões em grande extensão. É apenas importante que o leitor perceba as muitas e variadas complicações que uma investigação mais profunda do positivismo pode manifestar.

Paul (1952) aponta que qualquer fenômeno expresso em uma linguagem fenomenalística, mesmo alucinações etc., pode ser igualmente bem expresso em uma linguagem

fisicalista. Ele também nota que, embora o uso de termos perceptuais possa ser de ajuda em certos problemas filosóficos concernentes à percepção, certamente não nos trazem mais perto da realidade. Assim como não podemos conhecer a natureza real dos objetos materiais, também não podemos conhecer a natureza real dos dados sensoriais.

Para o fisicalista, predicados observáveis agem como base à qual todos os outros termos devem ser reduzidos se devem ser significativos. Mas enquanto os termos perceptuais do positivista designavam dados sensoriais não espaciais, não temporais, predicados observáveis designam propriedades observáveis de objetos físicos em pontos de espaço-tempo definidos. O fisicalismo delineia a linguagem em "a linguagem das coisas", "a linguagem física" e as sublinguagens ou linguagens especializadas de cada uma das ciências separadas. A "linguagem das coisas" contém os predicados observáveis. Exemplos de predicados observáveis são os termos 'vermelho', 'quente', 'doce', 'liso', 'alto', etc. O fisicalismo afirma que todos os termos usados na ciência devem ser redutíveis a esses predicados. A "linguagem das coisas" também contém termos disposicionais que designam propriedades não observáveis de coisas inorgânicas observáveis. Exemplos desses termos disposicionais são 'elástico', 'solúvel', etc. A "linguagem das coisas" também contém termos designando substâncias como 'pedra', 'mesa', 'latas de cerveja', etc. A "linguagem física" contém a linguagem das coisas e, além disso, os termos da terminologia científica que são necessários para uma descrição científica dos processos na natureza inorgânica. Esses termos servem para dar uma descrição quantitativa em vez de qualitativa. Esta linguagem incluiria termos como 'temperatura' e 'peso'. Onde 'quente' e 'frio' pertenceriam à linguagem das coisas, temperatura não pertenceria porque sua determinação depende de instrumentos técnicos. As linguagens especializadas das ciências contêm termos como 'gene', 'elétron', etc. O princípio básico do fisicalismo é que todos os termos, dos termos disposicionais da linguagem das coisas às linguagens especializadas das ciências separadas, são redutíveis a uma base comum consistindo de predicados observáveis de coisas. Determinaremos se este é realmente o caso em um ponto posterior do trabalho.

Por causa da natureza subjetiva dos dados sensoriais, não seria muito prático usar termos perceptuais como base para uma linguagem intersubjetiva. Não enfrentamos este problema se adotarmos predicados observáveis como nossa base, porque predicados observáveis se referem a pontos de espaço-tempo definidos. Quando digo que a mesa é vermelha, o 'vermelho' não se refere a uma entidade ou fenômeno não espacial. O termo 'vermelho' designa uma propriedade observável que existe em um ponto definido no espaço. Que esta propriedade existe no ponto de espaço-tempo designado pode ser verificado intersubjetivamente através de observação

direta. No entanto, isso não é verdade para dados sensoriais. Ninguém pode observar diretamente meus dados sensoriais.

Outra vantagem de adotar predicados observáveis de coisas em vez de termos perceptuais como base de nossa linguagem é que a verificação de sentenças compostas de predicados observáveis de coisas nunca é limitada a um sentido. Um homem surdo, por exemplo, é capaz de determinar altura e intensidade de um som físico, com a ajuda de instrumentos adequados, por meio de cor ou de certas sensações táteis. No entanto, uma sentença predicando uma certa altura onde a altura se refere a dados sensoriais só pode ser verificada por meio do sentido auditivo.

Por causa das vantagens práticas oferecidas pela linguagem fisicalista, sustenta-se aqui que predicados observáveis de coisas em vez de termos perceptuais devem ser adotados como base de nossa linguagem. Isso não significa que o fisicalismo nos leva mais perto da "realidade" que o positivismo, ou que é impossível formular uma linguagem com uma base de termos perceptuais. No entanto, como a linguagem positivista tem certas desvantagens que a linguagem fisicalista não tem, enquanto não contém vantagens decididas, considera-se que puramente por razões de praticidade adotamos predicados observáveis de coisas como base à qual todos os termos devem ser redutíveis, se devem ser cognitivamente significativos.

4 O CONCEITO DE REDUÇÃO

4.1 O Problema do Critério de Traduzibilidade

Como se observou, o critério de traduzibilidade aliviou muitos dos problemas manifestados pelas explicações anteriores. No entanto, o critério de traduzibilidade gera outras dificuldades que se afiguram impossíveis de superar completamente. Essas dificuldades surgem quando aplicamos o critério a termos disposicionais e a termos quantitativos. Neste capítulo, examinaremos a dificuldade de definir conceitos disposicionais em termos da linguagem das coisas, deixando a discussão das dificuldades decorrentes de termos quantitativos para outra seção.

De acordo com o critério de traduzibilidade, termos designando disposições como solúvel, magnético, eletricamente carregado, etc., devem ser completamente definíveis em termos da linguagem das coisas. Assim, a afirmação "X é solúvel no tempo t" seria traduzível na declaração condicional "Se x é colocado em água no tempo t, então x se dissolve em t". O termo "solúvel em água no tempo t" é completamente definido pelo hipotético, que dá tanto uma condição necessária quanto suficiente para solubilidade. Assim, onde 'Sxt' representa 'x é solúvel em água no tempo t', 'Wxt' para 'x é colocado em água no tempo t' e 'Dxt' para 'x se dissolve no tempo t', a definição completa do termo solúvel pode ser assim formulada.

Definição 1

$$Sxt \equiv [Wxt \supset Dxt]$$

O termo solúvel em t pode ser substituído em qualquer contexto pela sentença hipotética "Se x é colocado em água no tempo t, então x se dissolve no tempo t". Este condicional a fortiori pode ser traduzido na disjunção "x não é colocado em água no tempo t ou x se dissolve no tempo t". Assim, todos os objetos que nunca foram colocados em água teriam que ser considerados solúveis no tempo t, pois a única condição tanto necessária quanto suficiente para torná-los solúveis seria cumprida (i.e., como não foram colocados em água no tempo t, o disjuncto "Não colocado em água no tempo t" é verdadeiro e, portanto, a declaração disjuntiva "Não colocado em água no tempo t ou se dissolve no tempo t" é verdadeira). Portanto, muitas entidades, como a máquina de escrever sobre a mesa, as latas de cerveja na estante, etc., seriam qualificadas como solúveis no tempo t, pois nunca foram colocadas em água. Mas esta interpretação, compreensivelmente, faz com que os termos disposicionais percam sua eficácia como instrumentos para a compreensão e utilização de teorias científicas ao lidar com nosso

ambiente. Por exemplo, quando, no laboratório de química, o professor informa que determinado material é solúvel em água, entende-se que esse material se dissolverá em água. Considera-se que ou o professor testou esse material em certo tempo t e verificou que se dissolveria, ou se constatou em muitas ocasiões que material de configuração química similar se dissolve quando colocado em água, donde o professor legitimamente induziu que o material em questão era solúvel. O conhecimento de que a substância em questão é solúvel, em conjunção com certas teorias em química que em parte lidam com a maneira como substâncias solúveis reagem, permite muitas deduções valiosas concernentes ao tipo e à espécie de reações que esse material sofrerá. Por exemplo, uma certa teoria baseada na estrutura molecular de substâncias solúveis prediz que todas as substâncias solúveis reagirão de tal e tal maneira quando colocadas em HCl. Sabendo-se que o material é solúvel, deduz-se o tipo de reação que ocorrerá quando posto em contato com HCl. No entanto, 'solúvel' como foi usado na teoria acima não pode possivelmente ser interpretado como se estendendo a todos os objetos que não foram colocados em água, como a definição utilizada no critério de traduzibilidade a interpretaria como fazendo. Nenhuma teoria poderia possivelmente fazer previsões muito notáveis sobre a classe de objetos que não foram até um certo tempo colocados em água; portanto, entende-se que para todos os propósitos práticos o termo 'solúvel' só pode ser interpretado como determinando a classe de objetos que, quando colocados em água, se dissolverão.

Acabamos de ver que em todo uso científico prático é exatamente assim que os termos disposicionais são interpretados. Assim, o critério de traduzibilidade aplicado a termos disposicionais não pode ser tolerado, pois interpreta esses termos como caracterizando uma classe demasiado ampla de entidades.

4.2 O Critério de Confirmabilidade

Para aliviar as dificuldades acima e ainda reter um critério para significado de alguma forma similar ao do critério de traduzibilidade, Carnap (1936) introduziu o conceito de redutibilidade. Utilizando este conceito, formulou uma explicação do Critério de Significado Empírico que podemos denominar requisito ou critério de confirmabilidade. Carnap inicialmente declarou o requisito da seguinte maneira: "Uma sentença S é chamada confirmável (ou completamente confirmável, ou incompletamente confirmável) se a confirmação de S é redutível (ou completamente redutível ou incompletamente redutível respectivamente) à de uma classe de predicados observáveis." Carnap afirma que hoje preferiria substituir esta

definição de confirmabilidade pela seguinte definição. "Uma sentença S é confirmável (ou completamente confirmável ou incompletamente confirmável) se cada predicado descritivo ocorrendo em S é confirmável (ou...)" e "Um predicado P é confirmável (ou completamente confirmável ou incompletamente confirmável) se P é redutível (ou completamente redutível ou incompletamente redutível a uma classe de predicados observáveis."

Antes de examinar mais completamente o conceito de redutibilidade, convém primeiro discutir brevemente a diferença entre os termos "incompletamente confirmável" e "completamente confirmável" e entre as expressões "completamente testável" e "testável" que estão estreitamente relacionadas aos termos mencionados acima. Esses quatro termos designam diferentes requisitos que diferentes escolas entendem, ou ao menos entenderam, devem ser atendidos se uma sentença deve ser significativa. O requisito de confirmabilidade completa afirma que deve haver para cada sentença sintética significativa S a possibilidade de descobrirmos para pontos adequados se têm ou não a propriedade designada pelo predicado em questão. Além disso, a sentença deve estar na forma molecular. Carnap, como podemos inferir das definições na página anterior, acredita que uma sentença é completamente confirmável se os termos que contém são completamente redutíveis a uma classe de predicados observáveis.

O requisito de testabilidade completa afirma que se qualquer sentença sintética deve ser significativa, devemos conhecer um método de testar cada predicado descritivo ocorrendo em S para que possamos determinar para pontos adequados se o predicado pode ou não ser atribuído a eles. Este é o mais forte dos quatro requisitos mencionados. Se o adotarmos, obteremos uma linguagem molecular testável que pode ser simbolizada como L_{ot} , em que o índice "o" representa os predicados observáveis e o índice "t", os testáveis. Assim, a linguagem deve ser restrita a predicados observáveis que são imediatamente testáveis. O requisito de testabilidade em oposição à testabilidade completa admitirá sentenças incompletamente testáveis, como declarações universais ou gerais, contanto que suas consequências sejam completamente testáveis. Assim, o requisito de testabilidade admitirá declarações como "todos os homens são mortais" porque faz certas inferências completamente testáveis; no entanto, não admitirá uma declaração como "O Polo Norte existiu antes de ser descoberto", porque embora seja logicamente possível que esta declaração possa ser testada, nenhum teste existe para ela ou qualquer coisa que possa implicar no momento presente. O requisito de confirmabilidade completa, por outro lado, não admitirá a primeira sentença, mas permitirá a última, enquanto o requisito de testabilidade completa não aceitaria nenhuma sentença e o requisito de confirmabilidade admitiria ambas. No requisito de confirmabilidade, predicados que são completamente confirmáveis mas não testáveis são admitidos, mas sentenças generalizadas

também são admitidas. RC deve, portanto, ser interpretado como o mais liberal dos quatro requisitos, pois admite todas as sentenças admitidas pelos outros três. No entanto, o requisito de confirmabilidade não admite sentenças de natureza não empírica, por exemplo, aquelas da metafísica transcendental etc., pois não são confirmáveis ou mesmo incompletamente confirmáveis. Assim, Carnap considera que, embora os outros critérios não sejam de forma alguma errados, são, no entanto, demasiado restritivos e, portanto, o critério de confirmabilidade, devido à sua praticidade, deve ser escolhido.

4.3 Explicação do Critério de Confirmabilidade Utilizando o Conceito de Redução

A questão que agora surge é como exatamente devemos determinar se uma sentença é confirmável e, portanto, significativa. Em sua explicação deste conceito, Carnap não recorre a relações dedutivas entre sentenças observáveis e a sentença em questão e, assim, seu critério não incorre nos defeitos encontrados nos critérios discutidos no Capítulo 2. Carnap em vez disso recorre à redução, conceito que havia introduzido anteriormente (CARNAP, 1936), para formular a explicação. Todo o procedimento de redução pode ser melhor exemplificado da seguinte maneira: Seja 'T' o símbolo do termo 'Verdadeiro Ufrjano' que, imaginemos, designa um conceito que se pretende introduzir.

Seja 'Cxt' o símbolo do termo 'O nome do estudante é verificado no registro acadêmico do Palácio Universitário no tempo t.'

Seja 'Nxt' o símbolo do termo 'O nome do sujeito está no registro acadêmico do Palácio Universitário no tempo t'

Seja 'Ixt' o símbolo de 'Apresente-o a qualquer garota bonita, no tempo t'

Seja 'Sxt' o símbolo de 'Sorri feliz e sedutoramente para elas e canta o Hino da UFRJ'

Agora procederemos a formular uma instância de substituição do par de redução. O par de redução é o instrumento básico de redução e tem a seguinte forma:

$$a) (x)(P_1x \supset (P_2x \supset Qx)) \quad b) (x)(P_3x \supset (P_4x \supset \sim Qx))$$

onde Q é um predicado de um lugar sendo introduzido. A instância de substituição utilizando os termos recém-definidos onde T não é um predicado de um lugar é a seguinte:

$$b-1 (x)(t)(Ixt \supset (Sxt \supset Txt)) \quad b-2 (x)(t)(Cxt \supset (\sim Nxt \supset \sim Txt))$$

Verifica-se que b-1, a primeira sentença de redução do par, estabelece uma condição suficiente para um estudante ser um verdadeiroufrjano no tempo t, que é a sentença,

$$c-1 \text{ Ixt} \cdot \text{Sxt} \supset \text{Txt}$$

Podemos, portanto, afirmar o seguinte, concernente a nosso novo conceito. Um aluno da UFRJ é um verdadeiro ufrjano no tempo t se quando é apresentado a uma garota bonita no tempo t sorri para ela sedutor e felizmente e canta o Hino da UFRJ. O par de redução não implicou de forma alguma que esta é também uma condição necessária; no entanto, b-2 do par de redução implica a seguinte condição necessária para ser um verdadeiro ufrjano. Esta condição é afirmada pela sentença:

$$c-2 \text{ Cxt} \cdot \sim \text{Nxt} \supset \sim \text{Txt}$$

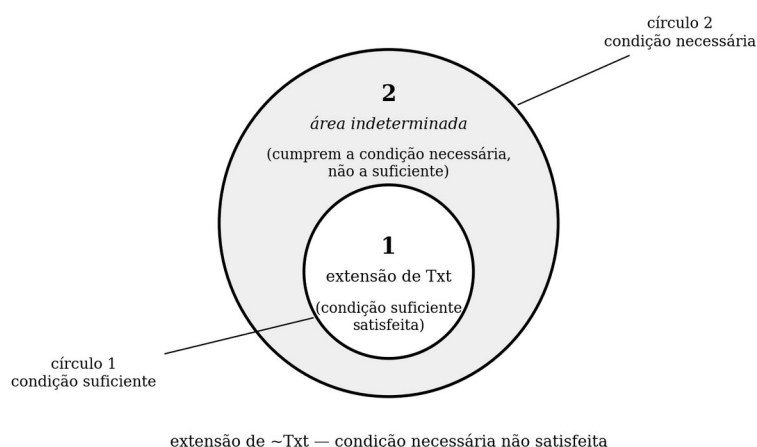
Podemos, portanto, fazer uma segunda afirmação concernente a nosso novo conceito. Alguém pode ser caracterizado como um verdadeiro ufrjano no tempo t apenas se não é o caso que o registro seja verificado no Palácio Universitário no tempo t e seu nome não seja encontrado no registro neste tempo. Cumpre notar que esta é apenas uma condição necessária e não tanto uma condição necessária quanto suficiente.

4.4 Redução vs. Definição

O par de redução, como vimos, estabelece duas condições diferentes. Uma dessas é necessária para um ponto (em nosso exemplo, ponto pode ser significado pelo termo "estudante" ou "jovem") cumprir se deve ter a disposição introduzida predicada dele. No entanto, mesmo se o ponto cumpre esta condição necessária, não significa necessariamente que possui a propriedade ou disposição que foi introduzida. A segunda condição estabelecida por um par de redução é a suficiente. Se um ponto cumpre esta condição suficiente, então necessariamente tem a disposição introduzida; no entanto, é possível que pontos que não tenham atendido a esta condição suficiente possuam a característica introduzida. Por exemplo, um estudante pode nunca ter sido apresentado a uma garota e ainda assim ser um verdadeiro ufrjano. No entanto, como há apenas um par de redução introduzindo o termo 'verdadeiro ufrjano no tempo t ', não há maneira de determinar se um jovem que cumpre a condição necessária para verdadeiro ufrjanismo no tempo t , mas que nunca foi apresentado a uma garota, tem a duvidosa boa sorte de ser um verdadeiro ufrjano no tempo t . Portanto, o par de redução determina o alcance de aplicação da disposição introduzida apenas em parte. A classe de pontos que cumprem a condição necessária mas não cumprem a condição suficiente não pode ser determinada para esta característica. Em nosso exemplo, a classe de pontos determinados para Txt ou para $\sim \text{Txt}$ são aqueles para os quais $\text{Ixt} \cdot \text{Sxt}$ é encontrado verdadeiro (i.e., para os pontos

que cumprem a condição suficiente implicada pelo par de redução e são, portanto, verdadeiros ufrjanos) ou para a classe de pontos que não cumprem a condição necessária e, portanto, definitivamente não podem ser considerados verdadeiros ufrjanos no tempo t). Uma terceira classe de pontos está entre os pontos determinados para Txt ou para $\sim\text{Txt}$. Esta é a classe para a qual $'[(\text{Ixt} \cdot \text{Sxt}) \vee (\text{Cxt} \cdot \sim\text{Nxt})]'$ não é o caso no tempo t . Como os pontos desta classe cumprem a condição necessária para a aplicação de T (pois $\text{Cxt} \cdot \sim\text{Nxt}$ é o caso) mas não cumprem a condição suficiente (pois $\text{Ixt} \cdot \text{Sxt}$ não é o caso), esta classe não pode ser determinada para Txt ou $\sim\text{Txt}$. (É claro, alguns de seus pontos podem ser determinados por pares de redução declarados no futuro, como pertencendo a Txt ou a $\sim\text{Txt}$.) Quanto maior o número de pares de redução formulados, menor será o número de pontos restantes indeterminados (i.e., menor será o número de pontos situados entre a extensão de ' Txt ' e a de ' $\sim\text{Txt}$ '. (ver Figura 1). Mas cumpre notar que a menos que a extensão de $\text{Ixt} \cdot \text{Sxt}$ coincida com a extensão de $\text{Cxt} \supset \text{Nxt}$, — ou para colocar em termos da Figura 1 (a menos que o círculo 1 e o círculo 2 da Figura 1 sejam um só e mesmo círculo), a extensão de Txt nunca pode ser completamente determinada, não importa quantos pares de redução sejam formulados, porque se a extensão da condição necessária e da condição suficiente não coincidem, sempre haverá a possibilidade de encontrar um ponto que atende à condição necessária mas não atende a nenhuma das condições suficientes — ou para colocar em termos da Figura 1 (se os círculos 1 e 2 não se sobrepõem mas permanecem concêntricos, sempre haverá uma área coberta pelo círculo 2 mas não pelo círculo 1 na qual podemos encontrar pontos indeterminados).

Figura 1 – Distribuição de pontos determinada por um par de redução



Fonte: elaboração própria.

Quando uma sentença de definição introduz um termo ' Txt ', afirma uma condição que é tanto necessária quanto suficiente para Txt e, assim, torna possível eliminar ' Txt ' de qualquer

sentença em favor de seu definiens. Assim, a diferença básica entre o par de redução, a sentença de redução bilateral e a sentença de definição é que onde um par de redução ou uma sentença de redução bilateral fornece uma condição suficiente e uma condição necessária diferente para Txt, o definiens em uma sentença de definição estabelece uma condição que é tanto necessária quanto suficiente. Como a condição declarada pelo definiens é tanto uma condição necessária quanto suficiente para Txt, é logicamente possível determinar para cada ponto no universo se está ou não incluído na extensão de 'Txt', porque a sentença declarando esta única condição para a aplicação de Txt ou ~Txt é verdadeira ou falsa para cada ponto no universo, em virtude da lei do terceiro excluído. Na distribuição de pontos representada na Figura 1 para uma sentença de definição, não há área indeterminada como há na distribuição do par de redução ou da sentença de redução bilateral. Como se observou, pontos indeterminados por sentenças de redução eram aqueles que cumpriam a condição necessária mas não cumpriam nenhuma condição suficiente; obviamente nenhum ponto pode permanecer indeterminado para o definiendum de uma sentença de definição, pois qualquer ponto que cumpre a condição necessária estabelecida pelo definiens automaticamente cumpre as condições suficientes, pois são uma só e a mesma. As implicações desta situação ocasionam as dificuldades desastrosas que se seguem quando a sentença de definição é usada para introduzir termos disposicionais. Para reiterar brevemente, tomemos o exemplo clássico de introduzir o termo 'solúvel em água'. Uma sentença de definição introduziria este termo da seguinte maneira. "Um objeto é solúvel em água no tempo t se e somente se quando colocado em água no tempo t se dissolve no tempo t." Isso pode ser simbolizado por

Def. 1

$$S_{xt} \equiv (W_{xt} \supset D_{xt})$$

onde 'S_{xt}' representa 'x é solúvel em água em t', 'W_{xt}' para 'x é colocado em água no tempo t' e 'D_{xt}' para 'x se dissolve em t'. Conforme se viu na seção 4\1, de acordo com esta definição, qualquer objeto que nunca é colocado em água teria que ser pronunciado solúvel. Já discutimos por que isso não seria sustentável para a ciência empírica. A dificuldade é evitada facilmente, no entanto, se o termo solúvel é introduzido pelo seguinte par de redução.

$$e-1 (x)(t)(W_{xt} \supset (D_{xt} \supset S_{xt})) \quad e-2 (x)(t)(W_{xt} \supset (\sim D_{xt} \supset \sim S_{xt}))$$

A seguinte condição suficiente para solubilidade em t é logicamente implicada por e-1.

$$e-3 W_{xt} \cdot D_{xt} \supset S_{xt}$$

enquanto a seguinte condição necessária para solubilidade é logicamente implicada por e-2

$$e-4 \quad W_{xt} \cdot \sim D_{xt} \supset \sim S_{xt}$$

De acordo com a sentença de definição, e-4 não é apenas uma condição necessária, mas também uma condição suficiente para solubilidade. Se uma entidade nunca fosse colocada em água, então W_{xt} seria falso e o definiens da sentença de definição seria verdadeiro; a fortiori, portanto, qualquer objeto que nunca fosse colocado em água seria automaticamente solúvel no tempo t , pois cumpriria a condição necessária e também suficiente. No entanto, este não é o caso quando 'solubilidade em água no tempo t ' é introduzida pelo par de redução. De acordo com o par de redução, a condição, que é considerada tanto necessária quanto suficiente pela sentença de definição 1, é agora entendida como sendo apenas necessária para S_{xt} , como visto por sua formulação em e-4. Portanto, se uma entidade nunca foi colocada em água, não é mais pronunciada solúvel, pois embora tenha cumprido a condição necessária estabelecida pelo par de redução, não cumpriu a condição suficiente. Esta entidade seria considerada um dos pontos ainda não determinados para ' S ' e pertenceria à área indeterminada na Figura 1. Assim, o par de redução resolve a dificuldade manifestada pela sentença de definição 1, no sentido de que o par de redução não admite pontos como membros da extensão do termo que introduz quando esses pontos na verdade não têm a disposição designada pelo termo.

Alguém pode perceber as dificuldades manifestadas pela sentença de definição do tipo 1 e ainda relutantemente introduzir um termo por meio de apenas uma definição parcial ou condicional. Tentemos, portanto, reformular a sentença de definição para que não esteja sujeita às críticas que foram aplicadas à Def. 1. A definição reformulada é a seguinte:

Definição 2

$$S_{xt} \equiv W_{xt} \cdot D_{xt}$$

De acordo com esta definição, um objeto é solúvel em água se e somente se foi colocado em água e se dissolveu. Um objeto nunca colocado em água não poderia cumprir esta condição e, portanto, não seria pronunciado solúvel; assim, a dificuldade manifestada pela Def. 1 é evitada. No entanto, onde a definição 1 era demasiado inclusiva, descobrimos que a definição 2 é demasiado restritiva. De acordo com esta formulação, um objeto não em água no tempo t seria automaticamente pronunciado insolúvel no tempo t , pois este objeto falha em cumprir a condição necessária para solubilidade. Mas isso é uma interpretação tão ridícula da extensão do termo 'solúvel em t ' quanto a dada pela Def. 1. De acordo com a Def. 2, os pedaços de açúcar

na estante do quarto devem ser pronunciados insolúveis, assim como a máquina de escrever ora em uso é considerada carecer de solubilidade. Os pedaços de açúcar adquirem subitamente esta disposição quando são colocados em água? Mas isso certamente não é a maneira como os conceitos disposicionais são entendidos pelos cientistas que os utilizam. Termos como 'solúvel' e 'magnético' são entendidos pelo cientista como designando propriedades ou disposições definidas que estão presentes no objeto, mas diferem de propriedades observáveis como vermelho e quente, no sentido de que não são determinadas até que o objeto seja submetido a algum tipo de teste. Essas propriedades não são subitamente e milagrosamente adquiridas como a Def. 2 nos faria supor. Assim, vemos que a extensão do termo introduzido dada pela Def. 2 é demasiado estreita no sentido de que exclui muitos pontos que podem realmente ter a propriedade designada pelo termo. O par de redução resolve ordenadamente este problema. De acordo com a Def. 1, objetos como a máquina de escrever sobre a mesa e os pedaços de açúcar na estante seriam ambos considerados solúveis, enquanto de acordo com a Def. 2, esses objetos seriam ambos considerados insolúveis (percebemos que ambas essas interpretações são insustentáveis). No entanto, de acordo com o par de redução, os objetos mencionados acima cumprem a condição necessária mas não a suficiente para solubilidade e, portanto, não podem ser qualificados como solúveis ou insolúveis (eles estão na área indeterminada da Figura 1). Assim, o par de redução resolve a dificuldade gerada pela Def. 1 e Def. 2.

4.5 O Problema da Indução em Conexão com o Par de Redução

Neste ponto, convém discutir aquilo que se considera ser um problema interessante concernente ao par de redução. Frequentemente é o caso que na ciência, e mesmo durante o curso de nossas atividades ordinárias, qualificamos objetos como tendo certas disposições mesmo que esses objetos não tenham cumprido nenhuma das condições suficientes, pelo menos uma das quais, de acordo com os pares de redução que introduzem o termo disposicional, deve ser atendida se o termo deve ser aplicado. Vamos novamente nos referir ao exemplo clássico de 'solubilidade' para exemplificar este ponto. Frequentemente pronunciamos um objeto como solúvel não porque tenha cumprido qualquer das condições suficientes declaradas pelos pares de redução introduzindo o termo, mas porque o objeto se assemelha muito de perto a outros objetos que cumpriram uma condição suficiente para S. Vamos, para simplicidade, considerar apenas o par de redução e-1 e e-2, apresentado na seção 4.4. Como lembramos, a condição suficiente declarada para Sxt era que um objeto era solúvel se fosse colocado em água e se dissolvesse. No entanto, pronuncio os pedaços de açúcar na estante do quarto solúveis embora

nunca tenham sido colocados em água. O professor de química informa que o material com o qual estou trabalhando é solúvel embora jamais o tenha testado. Inversamente, tem-se razoável certeza de que a máquina de escrever ora em uso é insolúvel embora nunca tenha cumprido qualquer condição suficiente para $\sim S$. Predicamos solubilidade e insolubilidade dessas entidades por meio da indução. Uma vez que os pedaços de açúcar da estante têm a mesma configuração química de qualquer outro pedaço de açúcar já utilizado, e uma vez que todo pedaço de açúcar posto em um solvente se dissolveu, conclui-se que esses pedaços também são solúveis. De modo análogo, o manual ou o professor informa que cada amostra de $\text{Fe}(\text{OH})_3$ já colocada em água se dissolveu. É lícito, portanto, operar sob a suposição de que a substância em questão é solúvel. De modo análogo, a máquina de escrever jamais foi posta em água; no entanto, nenhuma entidade construída de ferro e aço jamais se dissolveu, ao que se sabe, ao ser colocada em água, de sorte que se pode afirmar com razoável segurança que ela é insolúvel. Mas os fatos mencionados acima não implicam de forma alguma que, embora o par de redução corrija certas falhas da sentença de definição, ele também é irreconciliável com o uso de termos disposicionais na linguagem ordinária. É certo que, o par de redução ou sentença de redução bilateral é tecnicamente conhecido como uma definição parcial ou condicional porque determina apenas o termo introduzido para um número limitado de pontos, especificamente aqueles pontos que sofreram um certo teste. No entanto, isso não significa que não podemos distribuir os pontos indeterminados situados na área indeterminada de a Figura 1, i.e., os pontos que cumprem a condição necessária mas não a suficiente, em termos de sua proximidade ao círculo interno e aos arredores do círculo externo. Realiza-se essa distribuição usando o método de indução como delineado acima. Para melhor exemplificar esta distribuição em termos da Figura 1, convém introduzir aqui o seguinte conceito. O grau de proximidade que um ponto tem ao círculo interno = D_i , o grau de probabilidade presente de que o ponto possui a disposição introduzida, i.e., o grau de probabilidade de que o ponto cumpriria a condição suficiente se testado. Os pedaços de açúcar na estante e o $\text{Fe}(\text{OH})_3$ manipulado no laboratório teriam um grau muito alto de proximidade porque a probabilidade é muito grande, como vimos, de que são solúveis.

Cabe observar que é geralmente o caso que quando afirmamos, por exemplo, que tal e tal entidade é magnética ou insolúvel, não testamos realmente essas entidades, mas induzimos seu magnetismo ou insolubilidade notando sua semelhança com objetos conhecidos por possuir definitivamente essas disposições; no entanto, quaisquer afirmações predicando insolubilidade no tempo t de uma substância particular (como a máquina de escrever sobre a mesa ou um armário de metal) que ainda não foi testada para esta disposição no tempo t seriam

irreconciliáveis com a Def. 1. De acordo com a Def. 1, essas substâncias não testadas devem todas ser interpretadas como solúveis no tempo t . De modo análogo, qualquer declaração qualificando uma substância, como o açúcar na estante ou o $\text{Fe}(\text{OH})_3$ fornecido no laboratório, como solúvel em t quando essas substâncias ainda não foram testadas para esta disposição no tempo t seria irreconciliável com a Def. 2. De acordo com a Def. 2, essas substâncias não testadas teriam todas que ser entendidas como insolúveis. No entanto, de acordo com a sentença de redução, essas entidades não testadas estão na "área indeterminada" (e, de fato, certas delas podem ser entendidas como tendo um "alto grau de proximidade" ao "círculo interno"). Assim, a afirmação "a máquina de escrever é insolúvel" não entra em conflito com a sentença de redução como faz com a Def. 1. Na verdade, não apenas nenhum conflito se estabelece, mas podemos mesmo, como resultado de métodos indutivos, mapear este ponto (que é neste exemplo a máquina de escrever) na Figura 1 da distribuição de pontos por uma sentença de redução de forma a mostrar que tem um alto grau de proximidade ao círculo interno. Conclui-se, portanto, que a sentença de redução é altamente compatível com o uso ordinário de termos disposicionais, ao contrário das sentenças de definição 1 e 2.

4.6 A Sentença de Redução Bilateral

Antes de discutir algumas das implicações adicionais da redução, convém neste ponto considerar brevemente a sentença de redução bilateral. Já mencionamos este conceito, mas nunca o examinamos explicitamente. A sentença de redução bilateral representa a forma mais simples de redução e expressa-se do seguinte modo.

$$f-1(x)(t) \cdot Wxt \supset (Sxt \equiv Dxt)$$

onde Wxt simboliza um teste especificado, como ser colocado em água em t ; Sxt simboliza ' x é solúvel no tempo t '; e Dxt simboliza ' x se dissolve no tempo t ' - o resultado que será observado se o objeto testado tiver a disposição introduzida. No par de redução, dois testes são especificados. Um teste determina se a entidade possui a disposição em questão e outro teste diferente é necessário para determinar se a entidade definitivamente não possui a disposição introduzida. Se apenas um dos testes especificados foi realizado e o resultado foi negativo, a entidade em questão permanece indeterminada para o termo disposicional sendo introduzido. No entanto, na sentença de redução bilateral, apenas uma condição de teste é especificada; um resultado positivo é uma razão suficiente para aplicar o novo termo ao objeto, enquanto um resultado negativo é fundamento suficiente para afirmar que o objeto não possui a disposição designada pelo termo introduzido. Por exemplo, a sentença de redução bilateral

introduzindo o termo disposicional 'solúvel no tempo t' estabelece um teste que é suficiente não apenas para determinar se um objeto é solúvel em t, mas também para definitivamente determinar se o objeto é insolúvel no tempo t. Isso não é verdade para o par de redução. Para exemplificar isso, vamos examinar o par de redução introduzindo o termo 'verdadeiro ufrjano'. Nesta redução, um teste é necessário para determinar se um estudante é um verdadeiro ufrjano no tempo t; no entanto, se o estudante responde negativamente a este teste, i.e., se não responde com um sorriso e o canto do Hino da UFRJ quando apresentado a uma garota, isso não é razão suficiente para eliminá-lo da classe de verdadeiros ufrjanos. Outro teste é especificado para este propósito, especificamente verificar seu nome no registro acadêmico do Palácio Universitário e determinar se está na lista de estudantes. Falha em cumprir esta condição significaria que nosso estudante definitivamente não é um verdadeiro ufrjano. Cumpre notar, portanto, que o par de redução é uma forma muito mais complicada de redução que a sentença de redução bilateral.

4.7 Uma Condição Restritiva Colocada no Par de Redução

Mais um ponto permanece para ser notado antes de discutir as implicações e os defeitos da redução. Como se observou, Carnap substituiu o requisito de definibilidade pelo requisito de redução. Carnap (1936, p. 65) afirma que "Uma sentença S é confirmável (ou...) se cada predicado descritivo ocorrendo em S é redutível (ou...) a uma classe de predicados observáveis." Discutimos neste capítulo os dois instrumentos de redução, especificamente o par de redução e a sentença de redução bilateral. Carnap percebe que se deve utilizar o conceito de redução ao estabelecer um critério para significância cognitiva (como fez na definição de confirmabilidade recém-declarada), deve estabelecer as seguintes condições restritivas. Vamos considerar o par de redução da forma

$$g-1 \ P_1 \supset (P_2 \supset P_3) \quad g-2 \ P_4 \supset (P_5 \supset \sim P_3)$$

De acordo com a metodologia do par de redução, que já discutimos, o termo introduzido 'P₃' foi completamente reduzido aos termos P₁, P₂, P₄ e P₅, i.e., a propriedade P₃ foi atribuída aos pontos da classe P₁·P₂ por g-1 e a propriedade ~P₃ aos pontos da classe P₄·P₅ por g-2. No entanto, Carnap estipula a seguinte condição restritiva.

Condição Restritiva A. Se pelas regras da linguagem — sejam regras L ou regras P — podemos mostrar que nenhum ponto pertence a P₁·P₂ ∨ P₄·P₅, — i.e., se a sentença universal '¬(x)[(P₁·P₂) ∨ (P₄·P₅)]' é válida, então o par de redução não pode

possivelmente determinar o termo introduzido ' P_3 ' para qualquer ponto e, portanto, não dá uma redução para este predicado, ou o torna significativo.

Esta restrição pode ser ilustrada usando nosso exemplo da introdução de 'verdadeiro ufrjano'. Estipularíamos que se, por causa das regras P ou regras L, é impossível ser apresentado a uma garota e sorrir enquanto canta o Hino da UFRJ e é também impossível ter seu nome verificado no Palácio Universitário e não estar na lista de matrícula, i.e., a sentença universal ' $\sim(t)(x)[(Ixt \cdot Sxt) \vee (Cxt \cdot \sim Nxt)]$ ' é válida, então o par de redução c-1 e c-2 não dá uma redução para o termo 'verdadeiro ufrjano' e este termo (se não foi introduzido por qualquer outro par de redução) é sem significado.

Por regras L, Carnap aqui entende o segmento das regras transformativas que declaram como deduzir uma sentença de uma classe de sentenças com base na inferência lógica e matemática. As regras P são quaisquer regras transformativas adicionais que podem ser estabelecidas aceitando certas declarações físicas como postulados básicos, i.e., sentenças primitivas da linguagem. Essas sentenças nos dizem quais declarações devem ser tomadas como verdadeiras ou falsas incondicionalmente. Podemos nos referir a essas regras físicas como as leis da natureza. No trabalho em que estabelece essa condição pela primeira vez, Carnap (1936) considera que é uma mera questão de conveniência quais, se alguma, declarações empíricas devem ser tomadas como regras P, i.e., devem ser tomadas como verdadeiras ou falsas incondicionalmente. No entanto, como aponta Hempel (no prelo), se a sentença universal do tipo visto na restrição A não é válida como resultado das regras P ou regras L, mas é válida como consequência da teoria científica na qual P_3 deve ser introduzido, então seria absurdo considerar g-1 e g-2 um par de redução adequado para P_3 . Hempel, portanto, adiciona a seguinte restrição à de Carnap, que pode ser interpretada como se segue:

Condição Restritiva A'. As sentenças g-1 e g-2 formam um par de redução apenas se não é o caso que a sentença universal vista na restrição A vale em virtude das declarações que a teoria em questão afirma como leis, independentemente de essas declarações terem o status de regras P ou regras L.

4.8 Implicações Adicionais, Vantagens e Restrições Concernentes à Redução

Enquanto a Def. 1 e a Def. 2 e a sentença de redução bilateral em si mesmas são simplesmente convenções concernentes ao uso do termo que introduzem, o par de redução também afirma algo sobre fatos que podem ser formulados da seguinte maneira. Se um ponto x tem a propriedade $P_1 \cdot P_2 \cdot P_4 \cdot P_5$, então tanto ' $P_3(x)$ ' quanto ' $\sim P_3(x)$ ' seriam o caso. Como Carnap

aponta, isso não é possível. Portanto, a seguinte sentença universal u que não contém ' P_3 ' e que é sintética, é logicamente implicada por $g-1$ e $g-2$.

$$(u) (x) \sim [P_1(x) \cdot P_2(x) \cdot P_4(x) \cdot P_5(x)]$$

Carnap se refere a esta sentença como a sentença representativa do par de redução. Como esta declaração faz uma afirmação factual definida, cumpre notar que o par de redução é mais que uma convenção notacional. No entanto, isso não é verdade para a sentença de redução bilateral. Como vemos em $f-1$, apenas uma condição de teste é especificada pela sentença de redução bilateral. De acordo com $f-1$, um ponto x para não ser tanto solúvel quanto insolúvel não poderia cumprir a condição suficiente para solubilidade ($W_{xt} \cdot D_{xt}$) e também cumprir a condição suficiente para insolubilidade [$W_{xt} \cdot (\sim D_{xt})$]. Portanto, a sentença representativa para a sentença condicional bilateral degenera no seguinte:

$$(u-1) (x)(t) \sim [W_{xt} \cdot D_{xt} \cdot W_{xt} \cdot (\sim D_{xt})]$$

Mas esta sentença é analítica e, portanto, não faz afirmação factual.

Por causa da natureza factual da sentença representativa do par de redução, cabe observar que outra condição restritiva deveria ser adicionada à de A e A' . Propõe-se, portanto a restrição A'' que é a seguinte:

Condição Restritiva A'' . As sentenças $g-1$ e $g-2$ formam um par de redução apenas se não é o caso que existe um ponto x conhecido por possuir a propriedade ($P_1 \cdot P_2 \cdot P_4 \cdot P_5$).

Se não estabelecêssemos esta condição restritiva, então seria possível para um par de redução, sem ser repudiado por A ou A' , implicar expressamente que há um ponto x que ao mesmo tempo possui e não possui a disposição designada pelo termo introduzido. Esta implicação é possível porque pode haver um ponto conhecido que, em virtude de possuir a propriedade ($P_1 \cdot P_2 \cdot P_4 \cdot P_5$), cumpre tanto a condição suficiente para P_3 quanto a condição suficiente para $\sim P_3$. Mas é impossível para uma disposição ou propriedade ser e não ser possuída pelo mesmo objeto ao mesmo tempo. Um termo designando tal disposição é empiricamente sem significado; portanto, o par de redução introduzindo tal termo deve ser interpretado como inválido ou a explicação de Carnap tornará termos desprovidos de significância cognitiva como significativos. Assim, para evitar que o critério de confirmabilidade seja demasiado inclusivo, propõe-se a restrição A'' que julgará como inválidos pares de redução do tipo recém-discutido.

4.9 Uma Vantagem Decorrente do Uso do Par de Redução como Meio de Introduzir Termos Científicos

Hempel (1952; no prelo) aponta que termos científicos são tais que geralmente há disponível uma variedade de critérios "operacionais" alternativos de aplicação para um dado termo científico. À medida que a pesquisa avança em áreas até então inexploradas por nossa experiência, novo conhecimento é descoberto concernente aos conceitos designados por esses termos científicos e, portanto, o cientista é capaz de formular novos critérios "operacionais" para a aplicação desses conceitos. Termos científicos podem ser ditos exibir neste sentido "... uma abertura de conteúdo, que é bem representada se sua introdução é interpretada como sendo efetuada por cadeias de sentenças de redução." Vemos que é porque o par de redução dá apenas uma definição parcial para um termo, i.e., deixa uma grande classe de pontos indeterminados, especificamente aqueles pontos que ainda não sofreram o teste especificado, que outros pares de redução também podem ser formulados introduzindo o termo em questão. À medida que a pesquisa progride, mais e mais desses pares de redução são adicionados à cadeia sempre crescente. Como a sentença de redução declara operações "instrumentais" que são necessárias e suficientes para verificar se um ponto tem ou não a disposição em questão, também podemos concordar com a declaração de Hempel de que a sentença de redução "... produz uma explicação — e generalização de — a concepção operacionalista sugestiva mas extremamente vaga de definição em termos de operações 'simbólicas' e 'instrumentais'." Mas como Hempel aponta, em um aspecto esta explicação do operacionalismo desvia essencialmente das ideias avançadas por P. W. Bridgman, o originador do conceito de análise operacional. Bridgman e seus colegas insistem que para cada procedimento operacional diferente deve haver um termo científico diferente para designá-lo; ou para colocar de outra maneira, cada termo científico deveria ser introduzido por apenas um procedimento de teste, o que significaria que apenas um par de redução seria permitido para introduzir um dado termo científico. Este requisito baseia-se na suposição de que nunca podemos estar completamente seguros de que dois procedimentos produzem o mesmo resultado e, portanto, se não devemos confiar na indução, devemos tomar cada novo procedimento como especificando um conceito diferente e, portanto, designado por um termo diferente. Mas como Hempel aponta, mesmo quando isso é feito, ainda estamos confiando no método indutivo e no risco que incorre. Hempel dá o seguinte exemplo. Um dos critérios operacionais de aplicação para a frase "peça de mineral x é mais dura que peça de mineral y" é da forma "Qualquer ponto de forma que existe ou pode ser produzido em x deve riscar qualquer superfície plana que existe ou pode ser produzida em y". Mas vemos que este

critério está na forma universal e, assim, incorre em um risco indutivo. Portanto, mesmo limitando a introdução de cada termo a apenas um procedimento, ainda não asseguramos a segurança completa que Bridgman esperava alcançar. No entanto, há muitas desvantagens decorrentes da adoção da restrição rigorosa de Bridgman concernente ao número de procedimentos, i.e., o número de pares de redução, que podem ser permitidos para introduzir um dado termo. Em primeiro lugar, se o método de Bridgman for rigorosamente aderido, ver-nos-emos irremediavelmente presos e confusos por um atoleiro de milhares de novos termos científicos que necessariamente teriam que ser formulados. Outra crítica do método de Bridgman, que se considera ser ainda mais séria que a primeira, é que, restringindo cada termo científico a uma introdução por apenas um procedimento, i.e., a uma introdução por um par de redução em vez de por uma cadeia de pares de redução, não mais transmitimos o que Hempel considera ser uma característica tão importante dos termos científicos, especificamente sua "abertura de significado". Como Hempel aponta "... no caso de conceitos teoricamente frutíferos, queremos permitir e, de fato, contar com a possibilidade de que possam entrar em princípios gerais adicionais, que os conectarão com variáveis adicionais e assim fornecerão novos critérios de aplicação para eles."

Concorda-se inteiramente com Hempel nesta matéria. Também entende-se que a única maneira de transmitir a verdadeira implicação do termo científico é permitir sua abertura de significado; e isso, ao que se sabe, pode ser melhor feito por uma cadeia de pares de redução. Mas entende-se que devemos caminhar cautelosamente. Parece-me que há muito perigo em formular uma cadeia de redução a menos que aderimos muito rigorosamente a regras empíricas concernentes aos métodos adequados de experimentação e, assim fazendo, não somos vítimas do erro de permitir que muitos procedimentos diferentes introduzam espuriamente o mesmo termo. Por exemplo, suponha-se que e-1 e e-2 (i.e., o par de redução e-1 e e-2, formulado na seção 4.4) não é o único par de redução que introduz o termo solúvel no tempo t. Suponhamos que, devido a conclusões apressadamente tiradas, a seguinte sentença de redução bilateral também é interpretada como uma introdução para solubilidade,

$$(x)(t) \cdot Hxt \supset (Sxt \equiv Cxt)$$

onde Sxt representa 'x é solúvel no tempo t', Hxt simboliza 'x é segurado na mão no tempo t', Cxt simboliza 'x transmite um choque elétrico em t'

Mas há objetos conhecidos que cumprem a condição suficiente implicada aqui e ainda falham em cumprir as condições necessárias declaradas no par de redução e-1 e e-2. Por um critério, qualificamos um objeto como solúvel e por outro declara-se insolúvel. Devemos,

portanto, ser extremamente cuidadosos concernentes aos métodos que usamos e experimentos que realizamos na formulação de cadeias de redução. Mas não importa quão cuidadosos sejamos em nossos experimentos determinando os novos procedimentos que podem ser permitidos para introduzir um termo científico, i.e., determinando que novos pares de redução podem ser adicionados à cadeia, o cientista deve perceber que a qualquer momento, como resultado de novas descobertas, a cadeia de redução pode ser quebrada e o elo defeituoso ou jogado fora ou reparado.

Cabe observar que o bom cientista adere aos princípios corretos de investigação científica e aos métodos corretos que devem ser utilizados na formação de cadeias de redução. No entanto, para o propósito de formular uma explicação mais explícita do "Critério de Significado Empírico", convém introduzir, neste ponto, aquilo que se considera ser uma condição restritiva necessária concernente à aceitabilidade de cadeias de redução.

Condição Restritiva B

Uma cadeia de redução é válida apenas se não é o caso que existe um objeto x que cumpre a condição suficiente estabelecida por um dos pares de redução válidos da cadeia, mas não cumpre a condição necessária estabelecida por outro dos pares de redução válidos da cadeia.

Se aderirmos a esta restrição, cadeias de redução como a imediatamente delineada acima seriam consideradas inválidas, e poderíamos com consciência limpa utilizar a cadeia de redução como uma representação da "abertura de conteúdo" do conceito científico.

5 OS DEFEITOS DE UM CRITÉRIO DE SIGNIFICADO QUE UTILIZA O CONCEITO DE REDUÇÃO

Embora a sentença de redução ofereça uma técnica assaz interessante para introduzir termos disposicionais, há muitos fatores que militam contra a aceitação do critério de significado de Carnap como uma explicação adequada do Critério de Significado Empírico. Fomos forçados a rejeitar o requisito que exige definibilidade explícita de todos os termos por predicados observáveis porque descobrimos que esta técnica era inadequada quando aplicada a termos disposicionais; no entanto, descobrimos que o critério de Carnap utilizando a sentença de redução resolveu esta dificuldade. Mas cabe lembrar que se assinalou na seção 4.1 que a explicação de traduzibilidade também era inadequada quando aplicada a termos quantitativos. Cabe agora examinar esta afirmação mais de perto. O critério de traduzibilidade requer que uma sentença, para ser significativa, deve ser composta de termos que são completamente substituíveis por predicados observáveis. Mas, como aponta Hempel (1952), não é possível substituir 'comprimento $(u,v) = r$ ' para cada um dos valores permissíveis de r , por alguma combinação de predicados observáveis (expressível por meio de 'e', 'ou', 'não', etc.). Isso vê-se facilmente como verdadeiro quando percebemos que há um número infinito de valores- r , mas apenas um número finito de combinações de características observáveis. Um valor para r será finalmente alcançado que, devido à nossa discriminação sensorial limitada, não será mais traduzível na 'linguagem observável das coisas'. Mesmo se interpretarmos o requisito de traduzibilidade no sentido mais amplo possível, i.e., cada sentença deve ser equivalente a uma declaração expressa por meio de termos observáveis e termos lógicos (o definiens pode não apenas conter 'não', 'ou', 'e', etc., mas também pode incluir as expressões 'todos', 'alguns', 'a classe de todas as coisas satisfazendo tal e tal condição', etc.), ainda descobrimos que o número total de expressões definidoras que podem ser formadas do vocabulário finito disponível é apenas enumeravelmente infinito, enquanto a classe de todos os valores- r teoricamente permissíveis tem o poder do continuum e, portanto, é impossível definir todos os termos quantitativos. Cabe observar que devemos, portanto, concluir que o critério de traduzibilidade sob qualquer interpretação não é apenas inadequado em seu manuseio de termos disposicionais, mas também é demasiado estreito em sua interpretação de termos quantitativos e deve, portanto, ser rejeitado como uma explicação funcional do Critério de Significado Empírico.

Devemos agora nos perguntar se as sentenças de redução ou não fornecem um método adequado para introduzir termos quantitativos. Infelizmente, parece que não oferecem um. Como se observou no Capítulo 4, o par de redução estabelece uma condição necessária e

geralmente uma condição suficiente diferente para a aplicação de um termo. Assim, um par de redução adequado para ' $\text{comprimento}(u,v) = r$ ' teria que especificar uma condição necessária e suficiente que um intervalo u,v deve atender para ter o comprimento r . Mas não é nem teórica nem logicamente possível fazer isso para cada valor de r , como acabamos de apontar. Pode ser argumentado pelo operacionalista extremo que valores para r que não podem ser relacionados a observáveis (e, portanto, não definíveis ou redutíveis à 'linguagem observável das coisas') não podem fazer diferença observável e podem, portanto, ser justamente qualificados como destituídas de significado. No entanto, eu, bem como autores muito mais competentes neste campo, há distinto desacordo com esta visão extremamente operacionalista. Se devemos conceber declarações como desprovidas de importância cognitiva porque contêm valores- r como infinito etc., e, portanto, não podem ser reduzidos à linguagem observável das coisas, então seria impossível utilizar os conceitos e princípios da matemática superior na formulação de muitas teorias científicas úteis. Como Hempel aponta, se devêssemos permitir apenas um número limitado de valores (valores que são redutíveis à linguagem observável das coisas) para comprimento e para duração temporal, então não poderíamos ser capazes de utilizar conceitos como limite, derivada e integral. Isso tornaria impossível introduzir os conceitos de velocidade instantânea e aceleração e formular a teoria do movimento. Devemos, portanto, formular um critério que não interpretará esses termos quantitativos como sem significado. Verifica-se que o critério de confirmabilidade de Carnap é inadequado neste aspecto, pois esses termos quantitativos são irredutíveis à "linguagem observável das coisas".

Os termos quantitativos considerados acima pertencem a uma classe de termos altamente abstratos usados nos estágios avançados da teoria científica. Esta classe é composta de termos como 'ponto de massa', 'corpo rígido', 'força', 'elétron', 'próton', etc. Esses construtos teóricos não são introduzidos por definição ou sentenças de redução nem são redutíveis ou definíveis na "linguagem observável das coisas". No entanto, esses conceitos são eficazes em demasia no reino da ciência para serem interpretados como sem significado. Para demonstrar cabalmente a necessidade de rejeitar o par de redução como meio de explicar o Critério de Significado Empírico, convém desenvolver mais detidamente a introdução e valor dos construtos teóricos. A introdução de construtos teóricos úteis (i.e., aqueles construtos que utilizamos para entender e prever os fenômenos que ocorrem e ocorrerão) pode ser concebida como ocorrendo em dois estágios distintos. No primeiro estágio, um sistema teórico é estabelecido em termos dos construtos teóricos e no segundo estágio uma integração deste sistema é feita. O sistema teórico consiste de a) um conjunto especificado de termos primitivos — esses designam construtos teóricos que não são definidos dentro do sistema — todos os

outros termos dentro da teoria são nominalmente definidos por esses termos primitivos, b) um conjunto de axiomas ou postulados — essas são as hipóteses básicas ou primitivas da teoria, e são construídas dos termos primitivos, c) os teoremas ou proposições da teoria que são diretamente dedutíveis dos postulados e contêm termos primitivos bem como aqueles construtos teóricos que foram definidos pelos termos primitivos. Um bom exemplo de um sistema teórico é a geometria euclidiana. Alguns dos primitivos da teoria são os termos 'ponto', 'linha reta', 'incidente em' (significando uma relação entre um ponto e uma linha), 'entre' (significando uma relação entre pontos em uma linha), 'situa-se em' (significando uma relação entre um ponto e um plano); há também dois termos adicionais, para congruência entre segmentos de linha e entre ângulos, respectivamente. Os outros termos no sistema são definidos por meio desses primitivos. Exemplos desses termos não primitivos são 'paralelo', 'ângulo', 'triângulo', 'círculo', etc. Os postulados do sistema incluem sentenças como "Para quaisquer dois pontos existe pelo menos uma, e no máximo uma, linha reta na qual ambos são incidentes" e "Entre quaisquer dois pontos incidentes em uma linha reta existe outro ponto que é incidente naquela linha". Dos postulados, os teoremas e proposições são deduzidos. Esses incluem sentenças como "O quadrado da hipotenusa de um triângulo retângulo é igual à soma dos quadrados dos catetos" e "Os ângulos alternos internos determinados por uma transversal sobre duas retas paralelas são congruentes".

O segundo passo na introdução de construtos teóricos é dar-lhes uma interpretação experiencial. Os termos primitivos e definidos do sistema como delineado acima não estão de forma alguma relacionados ao mundo físico. Como aponta Hempel (1952, p. 64), "Nenhum significado específico é atribuído na geometria pura aos primitivos da teoria (e, conseqüentemente, nenhum aos termos definidos também); portanto, a geometria pura não expressa qualquer afirmação sobre as propriedades espaciais e relações de objetos no mundo físico."

Para que o sistema teórico considerado acima seja útil no trato com o mundo físico, devemos dar alguma ou todas as interpretações específicas dos construtos teóricos em termos físicos. No caso da geometria euclidiana, a seguinte interpretação está disponível. Pontos podem ser aproximados por pequenos objetos físicos cujos tamanhos são negligíveis comparados às suas distâncias mútuas. Pontos podem, portanto, ser concebidos como pontas de alfinete, pontos em um pedaço de papel, retículos, ou mesmo estrelas ou galáxias inteiras. Uma linha reta pode ser concebida como o caminho da luz em um meio homogêneo ou a marca deixada por um lápis enquanto desliza contra uma régua em um pedaço de papel. Desta forma, uma interpretação dos construtos teóricos é realizada e nos permite utilizar um sistema teórico

até então sem significado. Por exemplo, suponha-se que se pretenda medir o comprimento de certa faixa de terra. No entanto, uma medição direta desta faixa implicaria atravessar certos corpos de água infestados por crocodilos e jacarés e muitos outros animais repugnantes. Quem esteja versado no sistema teórico que constitui a geometria euclidiana 'pura' medirá dois outros segmentos de terra, interpretados como os catetos de um triângulo retângulo cuja hipotenusa é o segmento cujo comprimento se quer conhecer. Do conhecimento do sistema teórico segue-se que a soma dos quadrados dessas medições é igual ao quadrado do comprimento procurado. Se medições diretas posteriores do segmento em questão revelarem que seu comprimento não corresponde ao valor calculado, a conclusão não será a de que há algo errado com o sistema teórico, mas a de que ou a geometria euclidiana não se aplica à interpretação adotada de 'ponto', 'linha', 'triângulo retângulo', etc., ou que houve erro nas medições.

No caso de muitos sistemas teóricos usados na ciência hoje, nenhuma interpretação empírica direta é dada aos termos primitivos; em vez disso, a interpretação atribui conteúdo empírico aos construtos definidos pelos primitivos. Por exemplo, em Química, alguns dos termos primitivos do sistema são 'elétron', 'próton', 'nêutron', 'íon', etc. Os outros termos do sistema, como os elementos 'hidrogênio', 'oxigênio', etc., são definidos por meio desses termos primitivos que se referem à sua estrutura atômica, ao número de elétrons em suas órbitas externas, ao número de prótons em seus núcleos, etc. Na interpretação, esses elementos, assim definidos, recebem significado empírico declarando que certas entidades observáveis são típicas deles. Como Hempel aponta, este tipo de interpretação confere mediatamente uma certa quantidade de conteúdo empírico aos primitivos. Mas cabe lembrar que os primitivos não receberam interpretação empírica direta como fizeram na geometria recém-discutida.

Outro bom exemplo de uma interpretação deste tipo é visto na teoria cinética dos gases. Quando examinamos esta teoria, percebemos que os termos primitivos, como a massa, velocidade, volume, etc., de uma molécula não são relacionados a observáveis pela interpretação; apenas funções desses termos primitivos são interpretadas — por exemplo, uma dessas funções ou combinações dos termos primitivos não interpretados é interpretada como pressão enquanto outra é interpretada como volume. No entanto, deve ser percebido que sem os termos primitivos e os axiomas e teoremas que compõem o sistema teórico, não seríamos capazes de explicar e prever muitas leis valiosas da termodinâmica como "pressão e volume são inversamente proporcionais quando a temperatura absoluta permanece constante".

Verifica-se que a teoria pode ser comparada a um enorme túnel escuro. Uma vez que especificamos nossa interpretação, podemos começar nossa jornada através do túnel. Passo a passo, seguimos o caminho sinuoso do sistema até sairmos à luz com o conhecimento e

explicação de uma nova lei (em nosso exemplo, a lei seria uma da termodinâmica). Se o túnel contivesse a teoria atômica da química, entraríamos com a substância que interpretamos como um dos elementos e, ao completar nossa jornada, estaríamos armados com uma grande quantidade de novo conhecimento concernente como e por que a substância reagiria sob muitas condições diferentes. Conclui-se, portanto, que uma interpretação não apenas confere conteúdo empírico direta ou indiretamente aos construtos do sistema teórico, mas também permite ao sistema prever e explicar a ocorrência de certos fenômenos observáveis e, assim, torna seus axiomas e teoremas capazes de teste.

É da máxima importância perceber, como aponta Hempel (1952), que interpretações não são equivalentes a definições completas ou mesmo sentenças de redução. Vê-se facilmente examinando uma interpretação como a da geometria euclidiana, quão vasta é a diferença entre uma interpretação e uma definição. Para começar, muitas das expressões usadas na interpretação não são termos de observação elas mesmas, mas termos disposicionais que são apenas parcialmente definíveis em termos de observáveis. Mas mesmo se todos os termos usados na interpretação fossem da "linguagem observável das coisas", a interpretação ainda estaria longe de ser equivalente a uma definição, porque uma condição necessária e suficiente nunca é estabelecida para o termo interpretado. Seria impossível para uma interpretação estabelecer tal condição. Como Hempel aponta, se fosse necessário e suficiente para um ponto ser idêntico com, ou pelo menos no mesmo lugar que, um ponto de alfinete ou uma intersecção de retículos ou semelhante, então muitas proposições da geometria seriam claramente falsas em sua interpretação física; por exemplo, se fosse necessário e suficiente para uma entidade ser uma intersecção de retículos ou a cabeça de uma agulha para ser um ponto geométrico, então muitos dos teoremas da geometria seriam claramente falsos, como a proposição afirmando que entre quaisquer dois pontos em uma linha reta há infinitos outros pontos. Conclui-se, portanto, que uma interpretação não é de forma alguma análoga a uma definição no sentido de que não estabelece uma condição necessária e suficiente e, assim, não contém um definiens que possa ser substituído à vontade pelo definiendum.

Não apenas uma interpretação não é análoga a uma sentença de definição, mas nem sequer é análoga a uma sentença de redução. Se um termo é redutível, então deve designar uma propriedade que é de alguma forma (por meio de certos testes, etc.) acessível à observação direta. Mas como acabamos de ver, um construto teórico, como um 'ponto', não se refere a qualquer objeto ou propriedade definida direta ou indiretamente acessível à observação. Condições necessárias e suficientes, como fornecidas em sentenças de redução, não podem ser especificadas para esses construtos teóricos. Como Hempel aponta, uma interpretação não

especifica condições necessárias e suficientes para a aplicação do termo teórico em questão, mas apenas fornece uma atribuição parcial de conteúdo empírico a ele.

Conclui-se, portanto, que há muitos termos usados na ciência para os quais uma redução à "linguagem observável das coisas" é impossível. Na verdade, muitos sistemas teóricos úteis, como a Teoria Cinética e a Química Atômica, contêm construtos para os quais não há nem interpretação direta. De acordo com o critério de confirmabilidade de Carnap, esses termos, como não podem ser reduzidos, seriam rejeitados como sem significado. No entanto, como vimos, os sistemas teóricos expressos nesses construtos, quando adequadamente interpretados, são muito úteis para nós em prever e explicar uma grande quantidade de fenômenos. Parece, portanto, que devemos continuar nossa busca por uma explicação do Critério de Significado Empírico que seja ampla o suficiente para incluir como significativos construtos teóricos interpretados e ainda não tão inclusiva a ponto de permitir como significativos os conceitos de uma metafísica transcendental ou qualquer outra terminologia não significativa.

6 O CRITÉRIO DE MINNESOTA

Carnap (1956), em seu trabalho mais recente sobre o assunto desta tese, parece ter percebido que seu critério de confirmabilidade, como delineado e discutido nos Capítulos 4 e 5 deste trabalho, é inadequado em muitos aspectos. Há boas razões para supor que a percepção de Carnap das inadequações da sentença de redução, como meio de introduzir termos teóricos, deve-se pelo menos em parte às críticas apresentadas por Hempel (1952; no prelo). Carnap admite que na época em que escreveu *Testability and Meaning* (1936) ainda acreditava "... que todos os termos científicos poderiam ser introduzidos como termos disposicionais com base em termos de observação, seja por definições explícitas ou pelas chamadas sentenças de redução". Ele prossegue afirmando que hoje está em acordo com a maioria dos empiricistas (cabe observar que aqui ele está se referindo em parte a Hempel (1952; no prelo)) "... que a conexão entre os termos de observação e os termos da ciência teórica é muito mais indireta e fraca do que foi concebida em minhas formulações anteriores ou naquelas do operacionalismo". No entanto, Carnap ainda não está disposto a concordar com Hempel e outros céticos que acreditam que não podemos formular uma linha divisória exata entre o significativo e o sem significado, que seja uma explicação adequada, i.e., uma que não se mostrará muito restritiva ou inclusiva, do Critério de Significado Empírico. Nesse trabalho, ele procede, portanto, a introduzir um novo critério para significância, que acredita ser uma explicação adequada do Critério de Significado Empírico.

Carnap acredita que sua tarefa é explicar o conceito de significatividade empírica de termos teóricos. Ele parece entender que termos da "linguagem observável das coisas", i.e., termos de L_0 e termos disposicionais puros (termos de L_0'), em distinção aos termos teóricos, podem adequadamente ser qualificados como significativos ou destituídos de significado aplicando critérios que discutimos nos últimos dois capítulos. Por termos de L_0 , Carnap está se referindo a termos como 'vermelho', 'quente', etc. (já discutimos exatamente o que Carnap quer dizer com "linguagem observável das coisas" em detalhe no Capítulo 3). Um termo disposicional puro (um termo de L_0') tem as seguintes características.

1 - O termo pode ser alcançado a partir de predicados observáveis de coisas. (A natureza desses predicados já foi discutida no Capítulo 3 deste trabalho.)

2 - A relação especificada entre os predicados observáveis, especificamente a relação entre o estímulo e a resposta, constitui todo o significado do termo.

É concernente a esta segunda característica que se discorda de Carnap. Entende-se que há muitos termos disposicionais que, ao contrário dos termos teóricos discutidos no último

capítulo, podem ser adequadamente introduzidos por sentenças de redução e ainda reter a "abertura de significado" tão característica dos conceitos científicos. De acordo com a característica 2, uma interpretação completa deve ser dada para cada termo puro de L_0 ; portanto, nenhum termo de L_0 pode ter esta "abertura de significado". Parece, portanto, que todos os termos disposicionais que transmitem esta "abertura" devem, como não são termos de L_0 ou termos disposicionais puros, ser interpretados como termos teóricos. No entanto, entende-se que é um erro colocar termos como 'solúvel' e 'magnético', que são redutíveis à "linguagem das coisas", na mesma categoria que termos teóricos simplesmente porque esses termos disposicionais são apenas parcialmente definidos. No entanto, embora acredite que Carnap incorre em um erro ao colocar o tipo de termos disposicionais acima na mesma categoria que termos teóricos, também entende-se que este erro tem pouca influência sobre a adequação de sua nova explicação de termos teóricos, que discutiremos pelo restante deste capítulo.

A base da nova explicação de Carnap (que, por falta de um nome melhor, será denominada explicação de Minnesota) é aproximadamente a crença de que um termo teórico, 'M', é significativo se uma sentença, SM, pode ser formulada sobre o termo teórico tal que podemos inferir com sua ajuda uma sentença em L_0 . (Esta inferência pode ser dedutiva ou probabilística. Na seguinte explicação, Carnap a interpreta como dedutiva.) Não é necessário que a sentença em L_0 , que denominaremos S_0 , seja derivável da sentença SM sem a ajuda da teoria. É permissível usar a teoria T, que inclui o termo teórico 'M' como um de seus termos primitivos ou definidos, e as regras de correspondência C, i.e., a interpretação de T, como premissas na dedução. Mas mesmo com essas premissas adicionais, pode não ser o caso que $SM \cdot T \cdot C$ impliquem uma sentença em L_0 que não poderia ser implicada apenas por T e C. Assim, mesmo que 'M' seja um termo teórico significativo, pode ser considerado sem significado por este critério. Carnap percebe que outra premissa é necessária se uma explicação adequada deve ser formulada para a significância de termos teóricos. Ele, portanto, permite que a suposição S_k possa ser adicionada às premissas, onde K é a classe de todos os termos contidos em V_t (o vocabulário da teoria) com a única exceção do termo 'M' ('M' não está incluído na classe K). S_k pode ser qualquer suposição que contenha os termos da classe K. No entanto, Carnap percebe que o seguinte critério é demasiado amplo.

Critério 1. Um termo 'M' é significativo se uma suposição sobre 'M' contendo 'M' como único termo descritivo em conjunção com $S_k \cdot T$ e C implica uma sentença em L_0 que não seria implicada apenas por $T \cdot C \cdot S_k$.

A razão para este critério ser demasiado inclusivo pode ser mostrada pelo seguinte exemplo.

Exemplo 1. Consideremos que o vocabulário de nossa teoria, V_t , consiste de duas partes V_1 e V_2 . Os termos de V_1 são empiricamente significativos e os termos de V_2 são sem significado. Seja ' M_0 ' um termo sem significado de V_2 ao qual aplicaremos o critério 1. A classe K contém, além dos termos de V_1 , um termo sem significado ' M_2 ' de V_2 . A teoria T contém um postulado metafísico que conecta os dois termos sem significado ' M_0 ' e ' M_2 '. De acordo com nosso critério, S_k pode fazer qualquer suposição concernente aos termos da teoria T com exceção do termo em questão, especificamente ' M_0 '.

Assim, podemos ter o seguinte:

Um postulado metafísico de T afirma: Para cada ponto de espaço-tempo, o valor de M_0 é maior que o de M_2 pelo valor numérico igual à altura em metros do Palácio Universitário.

Uma regra de correspondência para um termo significativo ' M_3 ' de V_1 afirma: $(M_3(a') = 57) \supset S_0$ ¹

onde a' é o conjunto de coordenadas correspondendo à localização a referida em S_0 .

S_k afirma: $M_2(a') = 57$ mais o valor numérico da altura do Palácio Universitário em metros.

De S_m e do postulado metafísico deriva-se o seguinte:

$$M_0(a') = 57$$

Isso e S_k dão:

$$M_3(a') = 57$$

e com C podemos inferir:

$$S_0$$

Assim, vemos que a condição estabelecida pelo critério 1 para significância é atendida pelo termo sem significado ' M_0 '. No entanto, se o critério 1 pudesse ser formulado de tal forma a prover que todos os termos da classe K fossem significativos, então a formulação não mais incorreria em admitir termos como ' M_0 ' acima, porque S_k não mais seria capaz de ligar termos significativos e sem significado. Assim, Carnap, para evitar a possibilidade de K conter termos

¹ A notação desta regra de correspondência figura truncada no texto original. A formulação aqui adotada foi reconstruída a partir da cadeia dedutiva exposta na sequência, em que S_0 é inferido de $M_3(a') = 57$ mediante as regras de correspondência C.

sem significado, primeiro define o conceito auxiliar de significância relativa, i.e., a significância de 'M' relativa a uma classe K de outros termos. Ele então define o conceito de significância em si. O critério é assim formulado:

D1. Um termo 'M' é significativo relativo à classe K de termos, com respeito a L_t , L_0 , T e $C = Df$ os termos de K pertencem a V_t , 'M' pertence a V_t mas não a K, e há três sentenças, S_m e S_k em L_t e S_0 em L_0 tais que as seguintes condições são cumpridas:

(a) S_m contém 'M' como único termo descritivo. (b) Os termos descritivos em S_k pertencem a K. (c) A conjunção $S_m \cdot S_k \cdot T \cdot C$ é consistente, i.e., não logicamente falsa. (d) S_0 é logicamente implicado pela conjunção $S_m \cdot S_k \cdot T \cdot C$. (e) S_0 não é logicamente implicado por $S_k \cdot T \cdot C$.

A condição (c) é apenas adicionada para assegurar que a situação descrita em S_m e S_k é possível, i.e., não excluída pelos postulados T e as regras-C; caso contrário, a condição (d) seria trivialmente cumprida. Agora que sabemos o que significa para um termo ser significativo relativo a uma classe de outros termos, Carnap pode declarar a definição para significância em si utilizando este conceito. Ele faz isso da seguinte maneira:

D2. Um termo ' M_n ' é significativo com respeito a L_t , L_0 , T e $C = Df$ há uma sequência de termos ' M_1 ', ..., ' M_n ' de V_t , tal que cada termo ' M_i ' ($i = 1, \dots, n$) é significativo relativo à classe daqueles termos que o precedem na sequência com respeito a L_t , L_0 , T e C.

Cumprir notar que Carnap, utilizando a Def. 2, estabelece em D3 um critério para a significância de sentenças que é a seguinte: D3. Uma expressão D de L_t é uma sentença significativa de $L_t = Df$.

(a) D satisfaz as regras de formação de L_t . (b) Cada constante descritiva em D é um termo significativo (no sentido de D2)

Percebemos, das definições 1 e 2 de Carnap, que para um termo ser significativo, uma sentença usando-o como único termo descritivo deve, em conjunção com T, C e uma sentença contendo alguns dos termos que o precedem na sequência (denominaremos esses termos a classe K de termos), ser capaz de implicar uma sentença em L_0 que não poderia ser implicada pela conjunção se S_m não fosse um dos conjuntos. Também percebemos que a classe K não pode conter um termo sem significado, pois a sequência de termos precedendo o termo ao qual o critério é aplicado é tal que cada termo nela é significativo relativo (e aqui relativo é entendido como definido em D1) à classe daqueles termos que o precedem na sequência, com respeito a L_t , L_0 , T e C. Portanto, cada termo na classe K será significativo e S_k não será capaz de

relacionar termos significativos e sem significado como fez no Exemplo 1; assim, o critério de Carnap não está sujeito à crítica feita ao critério 1.

No caso do primeiro termo da sequência, ' M_1 ', a classe K de termos é uma classe nula, i.e., não há termos precedentes na sequência, e portanto M_1 deve ser tal que uma sentença usando-o como único termo descritivo deve ser capaz de implicar uma sentença em L_0 com a ajuda de T e C. É geralmente o caso que M_1 é mencionado nas regras de correspondência. Desta forma, teorias científicas podem proceder de termos para os quais há uma interpretação empírica, como pressão e os vários elementos em química, para outros termos na sequência para os quais nenhuma interpretação direta pode ser dada; esses termos não interpretados recebem conteúdo empírico indiretamente no sentido de que são conectados em virtude da teoria com termos mencionados nas regras-C. Discutiram-se no Capítulo 5 construtos deste tipo como, na teoria da Química, 'velocidade do elétron', 'próton' e na Teoria Cinética, 'velocidade de uma molécula', 'volume de uma molécula', etc. Esses construtos, de acordo com os critérios discutidos nos capítulos anteriores, não seriam considerados significativos. No entanto, de acordo com o novo critério de Carnap, esses termos teóricos são qualificados como significativos, porque uma sentença poderia ser formulada usando-os como único termo descritivo que em conjunção com S_k e T e C implicaria uma sentença em S_0 que não seria implicada apenas por $S_k \cdot T \cdot C$. Talvez isso possa ser melhor ilustrado pelo seguinte exemplo hipotético aqui elaborado.

Exemplo 2. Consideremos que o termo 'taxa de kappa' (que simbolizaremos pela letra I) é um construto teórico designando uma certa magnitude. Assim como para o construto 'velocidade do elétron' em Química e para o construto 'velocidade molecular' em Termodinâmica, não há interpretação direta para o termo teórico 'taxa de kappa'. Consideraremos 'T' como um construto significativo — assim como consideramos os construtos teóricos 'velocidade do elétron' e 'velocidade molecular' significativos.²

Dois outros termos teóricos significativos contidos na teoria T são o construto teórico 'taxa de carpatron' (que será simbolizado por 'C') e o construto interpretado 'função-Rhilo' que será simbolizado por 'P'. Um postulado da Teoria T da qual 'T' é um termo afirma:

Postulado 1. Para cada ponto de espaço-tempo, o valor de P é maior que 50 se e somente se o valor de I é maior que o valor de C.

Uma regra de correspondência da teoria afirma o seguinte:

² O construto 'taxa de kappa', bem como 'taxa de carpatron' e 'função-Rhilo', é inteiramente fictício, introduzido apenas para fins ilustrativos; não designa magnitude de qualquer teoria científica efetiva.

Regra-C. Sempre que P é maior que 50 para b' (onde b' é o conjunto de coordenadas correspondendo à localização b referida em S_0). Isso pode ser simbolizado como se segue:

$$P(b') > 50 \supset S_0$$

S_m pode ser assim formulado:

$$I(a') = 2$$

E S_k afirma:

$$C(a') = 1$$

Podemos deduzir de $T \cdot C \cdot S_m \cdot S_k$ a sentença S_0 . No entanto, se não fosse por S_m , não saberíamos que P era maior que 50 e, portanto, não seríamos capazes de declarar S_0 . Assim, o termo 'taxa de kappa' atende ao requisito estabelecido pelo mais novo critério de Carnap e pode ser qualificado como significativo. De maneira similar, construtos teóricos significativos como os discutidos no Capítulo 5 serão mostrados como significativos pelo critério de Minnesota. Conclui-se, portanto, que uma das principais falhas encontradas no critério de confirmabilidade foi aliviada.

O novo critério não é demasiado estreito, no sentido de que não incorre em julgar construtos teóricos significativos como sem significado, e não é demasiado amplo no sentido do Crit. 1, no sentido de que os termos da classe K devem todos ser significativos e, portanto, o termo que foi qualificado como significativo no Exemplo 1 seria rejeitado pelo novo critério como destituído de significado. No entanto, um crítico desta teoria pode argumentar que os postulados de T podem ligar termos sem significado e significativos assim como S_k fez no Exemplo 1. É verdade que o critério é formulado de tal forma que um termo sem significado e um termo significativo não podem ser conectados em S_k como foi o caso no Exemplo 1, eles argumentariam, mas o que deve impedir um dos postulados de T de fazer a mesma afirmação que S_k fez no Exemplo 1, assim atribuindo a ' M ' a mesma aparência falsa de significância que foi permitida pelo Crit. 1. Portanto, não devemos concluir a longo prazo que o critério de Minnesota também é demasiado inclusivo? Não parece ser o caso. Carnap aponta que quando a sentença que conecta um termo significativo com outro termo de maneira inseparável (i.e., por uma equação, uma disjunção, um condicional ou semelhante, em distinção a uma conjunção que pode ser separada em seus componentes) é um postulado ou provável com base em postulados, então confere algum significado empírico ao segundo termo. Cabe observar que este ponto é muito importante. Qualquer postulado de T que conecta inseparavelmente um

termo significativo da teoria, um termo de V_1 — com outro termo, automaticamente confere alguma medida de significado empírico ao outro termo. Assim, não pode haver um postulado de T que afirme uma conexão inseparável genuína entre um termo de V_1 e um termo sem significado da teoria (um termo de V_2). A diferença entre um postulado de uma teoria, que contém termos de V_1 , e uma sentença como S_k é grande de fato. S_k é simplesmente uma suposição adicional arbitrária; não precisa ter importância empírica. No entanto, um postulado que contém termos de V_1 ou um teorema deduzido de tal postulado é tudo menos arbitrário. Tal declaração deve ser capaz de se encontrar junto com um grande grupo de outros postulados e teoremas de forma a formar conexões "genuínas" e "inseparáveis". Como Carnap coloca, um postulado ou teorema pode ser "... declarado como válido com necessidade física". Portanto, a crítica que afirma que o critério de Minnesota é demasiado amplo porque um postulado ou teorema em T possa conectar um termo significativo e sem significado, da mesma maneira insustentável que S_k conectou esses dois tipos de termos no Exemplo 1, é injustificada. Verifica-se agora que T não pode possivelmente ser culpado de ligar termos significativos e sem significado e, portanto, o critério de Minnesota não pode ser acusado de ser demasiado amplo por essas razões.

Vimos que o critério de Minnesota não parece ser demasiado estreito. Como nossa discussão mostrou, ele confere significância à importante classe de construtos teóricos que foram considerados sem significado por todos os outros critérios. Nem parece que o novo critério de Carnap possa ser mostrado demasiado amplo em qualquer ponto. Isso significa que Carnap finalmente alcançou o objetivo que muitos pensadores muito instruídos neste campo consideram inatingível? Carnap finalmente formulou a explicação perfeita do Critério de Significado Empírico? Não parece ser assim. O Professor Putnam formulou uma crítica do critério de Minnesota que, embora não destrua completamente a explicação, mostra que em certos pontos é demasiado ampla. O seguinte é um breve relato desta crítica.

Crítica 1.

Seja f_1 = uma função significativa como massa (relativa à teoria T).

Seja f_2 = uma função sem significado como quantidade de força vital.

Seja J = uma função de emparelhamento de números reais. J mapeará pares de números reais em números reais da seguinte maneira: $J(.3459, .2718) = .52475198$

Seja J_1 = uma função de emparelhamento inversa que retornará o primeiro número mapeado no segundo por J , por exemplo, $J_1(.52475198) = .3459$

Seja J_2 = outra função de emparelhamento inversa que retornará o segundo número da sequência, por exemplo, $J_2(.52475198) = .2718$

Sejam x,y,z,t = um ponto de espaço-tempo

Def. A. $g(x,y,z,t) =_{\text{DF}} J[f_1(x,y,z,t), f_2(x,y,z,t)]$

$$J_1[g(x,y,z,t)] = f_1(x,y,z,t)$$

No entanto, vemos da Def. A que $g(x,y,z,t)$ é sem significado porque é uma função definida em termos de duas funções, uma das quais é sem significado, especificamente $f_2(x,y,z,t)$ (i.e., a força vital no ponto de espaço-tempo x,y,z,t). No entanto, se reescrevermos a teoria substituindo $f_1(x,y,z,t)$ por $J_1[g(x,y,z,t)]$ ao longo, descobriremos que g é significativo (usando exatamente a sentença que foi originalmente usada para mostrar que f_1 é significativo relativo a T). Como g é significativo, assim, pelo critério de Carnap, é qualquer sentença que contém apenas g . Mas qualquer sentença sobre "força vital" pode ser escrita usando apenas g , pois $f_2(x,y,z,t)$ pode sempre ser substituído por $J_2[g(x,y,z,t)]$. Assim, devemos concluir que neste ponto o critério de Minnesota é demasiado amplo; no entanto, devemos admitir que o critério de Minnesota não é apenas o mais recente, mas a explicação mais adequada do critério empiricista.

7 CONCLUSÃO

À medida que progredimos pelas páginas desta tese, chegamos à percepção de que os problemas enfrentando o filósofo que deseja formular uma explicação do critério empiricista vago do significado são muitos e difíceis. Na verdade, vimos que nenhum critério, das formulações anteriores introduzidas pelo Círculo de Viena (discutidas nos Capítulos 2 e 3) às mais recentes, como as explicações de traduzibilidade e confirmabilidade, é adequado. Mesmo o critério mais recente de Carnap revelou-se demasiado amplo em certos pontos. Essas considerações levaram certos filósofos neste campo, como Hempel, a concluir que é pouco provável que uma explicação adequada possa jamais ser formulada; nenhum critério pode traçar uma linha nítida e definida entre termos "significativos" e "sem significado" que descreva adequadamente o Critério de Significado Empírico. Hempel acredita, no entanto, que toda a pesquisa árdua e busca que foi feita para descobrir este critério elusivo não foi em vão, pois, embora não tenha manifestado uma explicação adequada, "produziu uma rica colheita de insights sobre a lógica e metodologia da ciência". Ao final de seu texto, Hempel (no prelo) compara a situação àquela descrita no conto popular do viticultor. O viticultor em seu leito de morte informa seus filhos que há um tesouro enorme escondido no vinhedo. Os filhos procuram incansavelmente pelo tesouro e, ao fazê-lo, estimulam grandemente o crescimento das vinhas; como resultado, uma colheita rica e bela é colhida; esse vem a ser o verdadeiro e único tesouro escondido no vinhedo.

Embora se concorde com a afirmação básica de Hempel de que não há explicação perfeitamente adequada escondida no vinhedo metafórico, cumpre notar, contudo, que produzir "... uma rica colheita de insights sobre a lógica e metodologia da ciência" é apenas um dos resultados de nossa busca pelo tesouro. Cabe observar que este trabalho mostrou que uma tendência definida existe na grande busca por uma explicação adequada. Cada nova explicação formulada parece estar um pouco mais próxima do ideal inatingível. As primeiras formulações introduzidas pelo Círculo de Viena inicial, como os critérios de verificabilidade e falsificabilidade, foram vistas como irremediavelmente inadequadas em muitos aspectos. O critério de traduzibilidade continha muito menos inadequações que os dois acima e o critério de confirmabilidade continha ainda menos defeitos que o critério de traduzibilidade. A explicação mais recente de Carnap, o critério de Minnesota, só parece ser inadequado em alguns pontos menores. Vimos que a tendência tem sido para cada explicação recém-formulada ter se beneficiado dos defeitos encontrados nas precedentes e, assim, incorrer em menos inadequações que as formulações anteriores. Portanto, "... uma rica colheita de insights sobre a lógica e

metodologia da ciência" é apenas um dos tesouros desenterrados no vinhedo, pois nossa busca também produziu uma série de explicações, cada uma mais eficaz que a precedente em sua capacidade de separar termos sem significado e significativos. A busca por um critério perfeito evoca a imagem do homem que está tentando chegar a uma porta do outro lado da sala; cada tentativa de alcançar o outro lado diminui a distância entre ele e a porta pela metade. Em devido tempo, ele se encontra extremamente próximo de seu objetivo, mas nunca chega lá. De modo análogo, em nossa busca por uma explicação perfeita, podemos chegar extremamente perto, mas não parece que se chegará a ele.

Parece-me que a busca por uma explicação do Critério de Significado Empírico, como progrediu, pode ser comparada ao conto da cidade que subitamente se encontra em posse de uma grande mistura homogênea de ouro e areia. Se o ouro pudesse ser separado da areia, provaria ser muito mais valioso para os habitantes. Os homens sábios da cidade procuram diligentemente por um método de separação. Ao fazê-lo, não apenas aumentam vastamente sua percepção sobre a natureza do ouro, areia, misturas homogêneas, etc., mas também produzem uma série de métodos cada vez mais potentes de separar o joio do ouro, o sem significado do significativo.

REFERÊNCIAS

- AYER, A. J. *Language, Truth and Logic*. London: Oxford University Press, 1936.
- BLACK, Max. Phenomenalism. In: AMERICAN PHILOSOPHICAL ASSOCIATION. *Science, Language and Human Rights*. Philadelphia: University of Pennsylvania Press, 1952. v. 1, p. 21-42.
- BOUWSMA, O. V. Moore's theory of sense data. In: SCHILPP, P. A. (ed.). *The Philosophy of G. E. Moore*. Evanston: Northwestern University, 1942.
- BRIDGMAN, P. W. Operational analysis. *Philosophy of Science*, v. 5, p. 114-131, 1938.
- CAMPBELL, N. R. Structure of theories. In: CAMPBELL, N. R. *Physics: the elements*. Cambridge: Cambridge University Press, 1920. p. 120-140. Reimpresso em FEIGL; BRODBECK (1953).
- CARNAP, Rudolf. *Unity of Science*. London: Kegan Paul, Trench and Co., 1934.
- CARNAP, Rudolf. Testability and meaning. *Philosophy of Science*, v. 3, p. 419-471, 1936; v. 4, p. 1-40, 1937. Partes reimpressas em FEIGL; BRODBECK (1953).
- CARNAP, Rudolf. Logical foundations of the unity of science. *International Encyclopedia of Unified Science*, Chicago, v. 1, n. 1, 1938.
- CARNAP, Rudolf. *Foundations of Logic and Mathematics*. Chicago: University of Chicago Press, 1939. (International Encyclopedia of Unified Science, v. 1, n. 3). Parte reimpressa como "The interpretation of physics" em FEIGL; BRODBECK (1953).
- CARNAP, Rudolf. The methodological character of theoretical concepts. *Minnesota Studies in the Philosophy of Science*. Minneapolis: University of Minnesota Press, 1956. p. 38-75.
- COHEN, M.; NAGEL, E. *An Introduction to Logic and Scientific Method*. New York: Harcourt, Brace and Co., 1934.
- CONANT, J. B. *On Understanding Science*. New Haven: Yale University Press, 1951.
- COUTO RAMOS, Miguel. *Dados sensoriais versus a teoria do aparecer*. [s. d.]. Trabalho de curso. Inédito.
- CRAIG, William. On axiomatizability within a system. *Journal of Symbolic Logic*, v. 18, p. 30-52, 1953.
- DUHEM, Pierre. Physical theory and experiment. In: DUHEM, Pierre. *The Aim and Structure of Physical Theory*. Princeton: Princeton University Press, 1928. cap. 6. Reimpresso em FEIGL; BRODBECK (1953).
- EINSTEIN, Albert. Geometry and experience. In: EINSTEIN, Albert. *Sidelights on Relativity*. New York: E. P. Dutton and Co., 1923. p. 27-45. Reimpresso em FEIGL; BRODBECK (1953).

FEIGL, H.; BRODBECK, M. (ed.). *Readings in the Philosophy of Science*. New York: Appleton-Century-Crofts, 1953.

FEIGL, Herbert. Confirmability and confirmation. *Revue Internationale de Philosophie*, v. 5, p. 268-279, 1951. Reimpresso em WIENER, P. P. (ed.). *Readings in Philosophy of Science*. New York: Scribner's, 1953. p. 522-530.

FIRTH, Roderick. Phenomenalism. In: AMERICAN PHILOSOPHICAL ASSOCIATION (ed.). *Science, Language and Human Rights*. Philadelphia: University of Pennsylvania Press, 1952. v. 1, p. 1-21.

GOODMAN, Nelson. *Fact, Fiction, and Forecast*. Cambridge: Harvard University Press, 1955.

HEMPEL, C. G. Problems and changes in the empiricist criterion of meaning. *Revue Internationale de Philosophie*, v. 4, p. 41-63, 1950. Reimpresso em LINSKY, L. (ed.). *Semantics and the Philosophy of Language*. Urbana: University of Illinois Press, 1952.

HEMPEL, C. G. *Fundamentals of Concept Formation in the Empirical Sciences*. Chicago: University of Chicago Press, 1952. (International Encyclopedia of Unified Science, v. 1, n. 7).

HEMPEL, C. G. A logical appraisal of operationism. *Scientific Monthly*, v. 79, p. 215-220, 1954.

HEMPEL, C. G. Implications of Carnap's work for the philosophy of science. In: SCHILPP, P. A. (ed.). *The Philosophy of Rudolf Carnap*. New York: Tudor, [no prelo].

HIRST, R. J. Perception, science and common sense. *Mind*, v. 60, 1951.

PAP, Arthur. *Elements of Analytic Philosophy*. New York: The Macmillan Co., 1949.

PAUL, G. A. Is there a problem about sense-data? In: FLEW, A. G. (ed.). *Logic and Language*: first series. Oxford: Basil Blackwell, 1952.

PRICE, H. H. *Perception*. London: Methuen and Co., 1952.

RUSSELL, Bertrand. *The Problems of Philosophy*. London: Oxford University Press, [1912].

RUSSELL, Bertrand. *Our Knowledge of the External World*. New York: W. W. Norton and Co., 1929.

RYLE, Gilbert. *The Concept of Mind*. London: Hutchinson, [1949].

SCHLICK, Moritz. Meaning and verification. *Philosophical Review*, v. 45, p. 339-369, 1936.