

# Lógica, filosofia e ciência

**MARCOS AMATUCCI**

*marcosamatucci@gmail.com*

**MARCOS AMATUCCI**

Doutor em Filosofia pela PUCSP (2019), Doutor em Administração pela USP (2000), Mestre em Administração de Empresas pela FGV-EAESP (1994). Como Pró-Reitor de Pesquisa e Pós-Graduação Stricto Sensu da ESPM teve papel determinante na consolidação dos programas de mestrado e doutorado na instituição. Pesquisa Epistemologia, Filosofia Moderna, Filosofia da Ciência, Filosofia da Biologia e da Inovação.

## 1. Antecedentes de nossa lógica

Diferentemente do que se imagina, a lógica que a ciência usa hoje não vem de Aristóteles, mas dos estoícos. Ambas não obstante têm uma origem comum que é o princípio da identidade de Parmênides.

Parmênides (circa 515 AC) é o grande injustiçado da História. Heráclito é “cool” – tudo se transforma, não se atravessa o mesmo rio duas vezes. Parmênides é o tolo que acredita na permanência. Alguns creditam a esse princípio todos os males da civilização ocidental.

“Bem”, diria Parmênides, “é melhor não atravessar o rio senão não vai encontrar o caminho de volta”. Parmênides fixa o princípio do discurso racional: devemos afirmar que o ser é – o caminho de afirmar que o não ser não é desvia do conhecimento.

Este problema da afirmação do não-ser persegue a filosofia até a teoria das descrições definidas de Russell, em *On Denoting* (RUSSELL, 1905). Só foi resolvido com a lógica matemática, que contém variáveis. O problema deu origem ao conceito de intencionalidade de Brentano, e com ele à filosofia de seus alunos: fenomenologia de Husserl (e depois Heidegger, e Sartre e Merleau-Ponty) e à psicanálise de Freud, (AMATUCCI, 2016).

O problema é que quando afirmamos que algo não é, estamos dizendo que “há” algo que não há. É uma contradição, e de uma contradição se conclui qualquer coisa. É o desvio do caminho do conhecimento. Por isso a afirmação de Parmênides: só devemos afirmar que o ser é.

Obviamente Parmênides estava ciente das transformações percebidas pelos sentidos. Mas se afirmamos que uma maçã que era deixou de ser, novamente nos desviamos do caminho do conhecimento. Então Parmênides tem que decidir: a razão ou os sentidos. Decisão que também persegue os filósofos, e dará origem ao racionalismo de Descartes: se os sentidos às vezes me enganam – e sabemos que às vezes nos enganam – então não podemos confiar neles. Não podemos confiar em quem às vezes nos engana. A mesma decisão tomou Parmênides: os sentidos nos enganam, o movimento é ilusório. A razão me diz que o ser é.

A contribuição de Parmênides ficou conhecida como Princípio da identidade e não-contradição. Dois lados da mesma moeda. Este princípio é caro à lógica, à filosofia e a todas as ciências.

Claro que Parmênides deixa problemas. Como disse Mário Porta, todos os filósofos estão errados (PORTA, 2002). O que importa é o que aprendemos com eles, e muitas vezes – como no caso de Descartes – os problemas que eles nos deixam são tão ou mais importantes que suas contribuições positivas.

Parmênides deixa o problema da transformação e do movimento para ser lidado. Também um problema de linguagem.

O problema de linguagem foi atacado por um discípulo seu, Empédocles (circa 494 AC). Empédocles aponta que Parmênides utiliza o verbo ser somente com o sentido de existir: o ser é. Mas nós o utilizamos também como qualidade. Neste outro sentido, a proibição pode ser levantada: a rosa não é amarela. Isto é, a rosa é; mas não tem a qualidade de ser amarela. Então podemos dizer que o ser não é “algo” – qualidade, por exemplo. Aristóteles irá enriquecer a lista de coisas que podem ser ditas sobre o ser, em suas categorias.

Zenão de Eleia (490-420 AC) trabalhou o problema do movimento – a favor de seu mestre. Em seus famosos paradoxos, mostra que a própria ideia de movimento é irracional. No paradoxo da flecha: o arqueiro dispara uma flecha, e a cada momento do tempo, a flecha ocupa um lugar do espaço. Isto é, a qualquer instante isolado, a flecha está parada. Logo, o movimento é paradoxal. Paradoxo de Aquiles e a tartaruga: Aquiles aposta uma corrida com uma tartaruga. Para ser justo, a tartaruga tem um handicap e parte na frente. Ela anda uma distância  $d$ . Aquiles anda metade desta distância. A tartaruga anda metade da distância que Aquiles andou. Aquiles anda novamente metade da distância da tartaruga. Assim indefinidamente. Não chegam muito longe. Mas o paradoxo é que Aquiles jamais alcançará a tartaruga, não importa quantas etapas a corrida tenha.

Zenão acrescenta ao problema de Parmênides o fator tempo, que aquele negligenciou. Mas, nota-se, acrescentar o fator tempo não resolve o problema, senão que o complica ainda mais, levando a paradoxos. Tais paradoxos são tão sérios que somente serão resolvidos com a noção de limite, de derivada, e do infinitesimalmente pequeno – no século XVII, com Leibniz e Newton. Ainda mais grave: a solução não é real, é uma idealidade. O movimento da flecha é real – ocorre no espaço e no tempo – a nossa solução para o problema é uma ideia que não existe: o infinitesimalmente pequeno é um ser de razão; assim como o limite e as derivadas. Platão e Aristóteles também lidaram com o problema.

Platão o resolveu multiplicando os mundos: em um mundo das formas ideais, as coisas permanecem as mesmas, e é delas que o verdadeiro conhecimento trata. Em nosso mundo terreno, o mundo das sombras da caverna, as coisas são cópias imperfeitas e transitórias das ideias perfeitas, e por isso não se pode produzir conhecimento deste mundo imperfeito. Platão dá status ontológico à dicotomia parmenidesiana: o ser é no mundo perfeito das ideias; o movimento se dá no mundo imperfeito das sombras e da ilusão.

Aristóteles é homem de um mundo só. O ser é que é incompreendido. Primeiro, ele se diz de muitas formas (e não apenas na forma de existir): as categorias são as formas de predicção do ser. As categorias (exceto substância, que é “o sujeito por excelência”) são qualidade (é vermelha, é amarela), quantidade (são duas, são três), relação (à direita, maior que), hábito (Sócrates ensina ao ar livre), ação (Sócrates fala), paixão (a filosofia é falada), lugar (César atravessa o Rubicão), tempo (choveu à tarde), estado (Platão está doente). Além disso, o ser não nasce pronto. Ele existe em potência e em ato. A bolota é o carvalho em potência. O ato gera a potência, o homem gera a semente do homem (REALE, 2001). Criou o silogismo: maneira de se preservar a verdade no discurso por meio da forma. A forma contém o termo maior, médio e menor, entrelaçados em duas premissas e uma conclusão. A Forma dá segurança à dedução. A Lógica é chamada de formal porque funciona pela forma. O silogismo é puramente dedutivo, e com ele não se produz coisas novas, só se confere um raciocínio dado.

É com outro Zenão, Zenão de Cítio (circa 336 AC), que nossa lógica contemporânea se inicia. Os estoícos estão interessados nas combinações de proposições e trabalham sua conjunção,

disjunção, e o raciocínio hipotético, base das afirmações da ciência hoje. O raciocínio hipotético une duas frases com a forma se... então; é uma relação que não afirma nem a primeira frase nem a segunda, mas apenas sua relação. Vamos ver em maior detalhe.

## 2. Elementos da lógica

Russell afirmou, com relação a Leibniz, que todo bom filósofo começa seu sistema com a definição de proposição (RUSSELL, 1900). Em termos geralmente aceitos, uma proposição é o sentido de uma frase declarativa. Não é a frase ela mesma, a qual é apenas um meio (medium) para se alcançar o sentido. Esse meio pode variar em matéria (escrita ou sonora) e língua, mas o sentido é sempre aquilo para o qual ele aponta. Rabiscos gráficos e sinais sonoros em línguas diversas são meios para se captar o sentido. A proposição é o sentido de uma frase declarativa – que declara algo sobre o mundo de maneira pública, de modo que qualquer pessoa possa avaliar a proposição e saber se é verdadeira ou falsa. Sendo pública, exclui volições e expressões de amor e ódio – somente declarações objetivas e valoráveis sobre o mundo.

O outro componente essencial é a verdade. Verdade é um “estado” da proposição. É o seu valor. Não é propriedade, é um valor: verdadeira ou falsa. Verdade, segundo Frege, não se pode definir, pois numa definição utilizamos proposições verdadeiras. Por exemplo, para definir “gato” dizemos “gato é um animal”; “gato é um felino”; “gato é doméstico” e assim por diante. Evidentemente utilizamos proposições verdadeiras para definir “gato”; não poderíamos fazê-lo com proposições falsas. Assim, para definir “verdade” teríamos que utilizar proposições verdadeiras, mas o que é a verdade de uma proposição? é justamente o que estou a definir, e assim andamos em círculos. Portanto, verdade é um indefinível. Não é o fim do mundo. Sabemos o que é, mas é logicamente impossível de definir. A matemática e a geometria estão repletas de indefiníveis, porque o conhecimento tem que começar de algum lugar.

## 3. Tipos de lógica

Não é possível fazer uma lista exaustiva dos tipos de lógica, pois antes que acabássemos a lista alguém já teria desenvolvido algum tipo novo. É um campo dinâmico em franco progresso. O Brasil é conhecido pelo desenvolvimento da lógica paraconsistente, através do matemático Newton da Costa e seus continuadores na Universidade de São Paulo e na Unicamp.

Podemos falar da lógica clássica simbólica em termos de cálculo sentencial, cálculo de predicados de primeira ordem, e cálculo de predicados de ordens superiores. O cálculo de predicados é a lógica matemática de Frege e Russell, e envolve uma figura chamada função proposicional: é uma proposição que contém uma variável, como na matemática, por exemplo, “x é mortal”, ou  $M(x)$ . Só podemos valorar a função proposicional quando determinarmos o valor de x; ou podemos afirmar verdades da lógica que valham para qualquer valor de x.

Não há espaço aqui para desenvolver os cálculos de predicado. Vamos falar rapidamente sobre o cálculo sentencial e em seguida ver uma de suas aplicações na ciência.

## 4. O cálculo sentencial

O cálculo sentencial é uma forma de lógica simbólica em que os símbolos representam proposições (“sentenças”) inteiras: p, q, r são proposições como por exemplo “a parede é branca”, “metais se dilatam quando aquecidos” e “ $E = m.c^2$ ”.

O cálculo sentencial, herdado dos estóicos, estabelece os valores-verdade para proposições combinadas de diversas maneiras. As maneiras de se combinar as sentenças são: conjunção (“e” ou “ $\wedge$ ”); disjunção (“ou” ou “ $\vee$ ”); negação (“~” ou “ $\neg$ ”) e relação hipotética (“se... então”, ou “ $\rightarrow$ ” ou “ $\supset$ ”).

Os valores-verdade das combinações são dados por tabelas denominadas tabelas-verdade. Elas levam em consideração todos os valores possíveis das sentenças originais, e fornecem o resultado da combinação.

No caso da negação, só uma expressão é envolvida; nos demais necessita-se de ao menos duas proposições. As tabelas-verdade encontram-se na Tabela 1 (a-d) :

| <b>Conjunção (a)</b> |   |              | <b>Disjunção (b)</b> |   |            | <b>Negação (c)</b> |          | <b>Hipotética (d)</b> |   |               |
|----------------------|---|--------------|----------------------|---|------------|--------------------|----------|-----------------------|---|---------------|
| p                    | q | $p \wedge q$ | p                    | q | $p \vee q$ | p                  | $\neg p$ | p                     | q | $p \supset q$ |
| V                    | V | V            | V                    | V | V          | V                  | F        | V                     | V | V             |
| V                    | F | F            | V                    | F | V          | F                  | V        | V                     | F | F             |
| F                    | V | F            | F                    | V | V          |                    |          | F                     | V | F             |
| F                    | F | F            | F                    | F | F          |                    |          | F                     | F | F             |

**Tabela 1** - Tabelas-verdade do cálculo sentencial.

A conjunção só é verdadeira quando ambas as proposições forem verdadeiras; a disjunção só é falsa quando ambas as proposições forem falsas. Em nossa linguagem cotidiana existe uma ambiguidade em relação ao “ou”: às vezes queremos dizer ou uma coisa ou outra, mas não ambas; às vezes uma coisa ou outra ou ambas. Na lógica utilizamos o segundo sentido. A negação inverte o valor-verdade da proposição. A relação hipotética é a mais contraintuitiva; mas pode ser facilmente compreendida se pensarmos da seguinte maneira: a relação se p então q garante que, se p (o antecedente) for verdadeiro, q (o conseqüente) também o será. Se p for falso, a relação não garante nada e por isso qualquer resultado é válido. Pense numa política de desconto: se o cliente paga à vista, então ganha um desconto. A relação só será falsa se o cliente pagar à vista e não ganhar o desconto. Se não pagar à vista, podemos ou não dar o desconto sem burlar a política de descontos. Posso negar o desconto e o cliente entenderá porque está de acordo com a política; e posso dar o desconto por outro motivo (compra frequente, compra de grande quantidade etc.)

Podemos fazer silogismos importantes com estas operações do cálculo sentencial. Estes silogismos são regras de inferência válidas, ou seja, verdades da lógica que independem do conteúdo das sentenças.

O principal silogismo é o modus ponens – do Latim ponere, por. Afirmamos a relação hipotética e “pomos” o antecedente. Lembremos de que quando fazemos a afirmação hipotética não afirmamos nem o antecedente nem o conseqüente, apenas a relação entre eles. “Colocar” o antecedente é fazer uma afirmação adicional, de que o antecedente é verdadeiro. Como a relação garante, podemos concluir que o conseqüente é verdadeiro.

$$\begin{array}{l} p \supset q \\ p \\ \hline q \end{array}$$

**Figura 1** – Modus Ponens

Trata-se de um “silogismo” porque temos duas premissas:  $p \supset q$  e p, e uma conclusão, q. Como consequência deste podemos deduzir um seu oposto, o modus tollens (do Latim tollere, tirar). Fazemos a afirmação hipotética e “tiramos” o conseqüente (isto é, afirmamos sua negação), e podemos então concluir a negação do antecedente.

$$\begin{array}{l} p \supset q \\ \neg q \\ \hline \neg p \end{array}$$

**Figura 2** – Modus Tollens

Ambos os raciocínios podem ser justificados pela tabela da relação hipotética da seguinte maneira: elimine a segunda linha, porque nela a relação é falsa. Como colocamos a relação como premissa nos modus ponens e tollens, assumimos que ela é verdadeira. Restando as três linhas em que a relação hipotética é verdadeira, verificamos que o único caso em que p é verdadeiro corresponde ao q verdadeiro (modus ponens); e o único caso em que o q é falso corresponde ao p falso (modus tollens).

Agora, pelo mesmo raciocínio é importante verificar que, da afirmação da relação hipotética e da afirmação do conseqüente q, não podemos concluir nada, pois neste caso temos tanto p verdadeiro quanto p falso na tabela. Portanto,

$$\frac{p \supset q}{q}$$

nada se conclui.

**Figura 3** – Inferência inválida.

Esta observação será importante na aplicação a seguir.

### 5. Aplicação do cálculo sentencial no método hipotético-dedutivo

A Filosofia da Ciência contemporânea também é herdeira de um grande problema deixado por David Hume (1711-1776). O empirista britânico do período moderno (entre Descartes e Kant) estabeleceu um critério bifurcado de verdade para proposições: uma proposição é verdade por relação entre os conceitos que a compõem; ou uma proposição é verdade em virtude da questão de fato a que se refere. Assim, “o triângulo tem três lados” é verdade em função da relação entre o conceito de triângulo e os conceitos de “lado” e “três”: na definição da figura já está deitado o fato de que ela tem três lados. Já na afirmação “a grama é verde”, a verdade da proposição está ligada ao fato de que a grama é verde, fato verificável empiricamente.

Esta divisão aparentemente trivial do pensamento em dois tipos válidos foi, nas mãos do filósofo, uma devastadora tesoura que cortou tudo o que a metafísica afirmava que não pudesse ser reduzido a uma das duas categorias, mas não só. Não apenas o pensamento especulativo sobre conceitos obscuros ou fatos inverificáveis foram descartados (ou “destinados à fogueira” nas palavras dele), mas também duas noções caras à ciência: a causalidade e a indução.

A causalidade, diz Hume, se existir, ou é uma conexão necessária (relação entre conceitos) ou é uma conjunção constante (questão de fato). Consideremos qualquer fato A que “cause” o fato B. Não há nada na definição de A que inclua “causar B”, ou na definição de B que inclua “ser causado por A”, para qualquer caso concreto. Assim, não é conexão necessária (“necessário” aqui significa que sua negação incorre em contradição, o que é típico das relações entre conceitos – se eu negar que o triângulo tem três lados eu terei uma figura geométrica de três lados que não tem três lados, o que é uma contradição).

Se for conjunção constante, isto é, é um fato que toda vez que observo o fato A eu observo a causação do fato B, então estes fatos devem ser empiricamente verificáveis. Mas, o que observa realmente nas relações que consideramos causais? observa-se o fato A, observa-se o fato B, observa-se a antecedência do primeiro em relação ao segundo, e se observa isso constantemente. Observa-se A, e então observa-se B; não se observa o “causa” (como em “A causa B”); não se observa o “faz com que” (como em “A faz com que B aconteça”). Portanto a causalidade não é uma questão de fato observável.

Além disso, a generalização da ideia de que uma relação observada vai ocorrer sempre (como por exemplo, que o trovão se seguirá ao raio), depende do raciocínio de indução, assim como as demais generalizações da ciência.

Somos autorizados, a partir de observações particulares, e por meio do raciocínio indutivo, a generalizar as observações em afirmações gerais (como faz a ciência)?

Hume afirma que a generalização de observações particulares em afirmações gerais pressupõe que o futuro repetirá o passado. Somos justificados em pensar que o futuro repetirá o passado? passando novamente pela tesoura, não existe nada no conceito de futuro que contenha repetição do passado; e a questão de fato, de que o futuro repetirá o passado porque até hoje o futuro repetiu o passado é uma petição de princípio: porque é uma generalização, e como tal pressupõe que o futuro repetirá o passado. Uma petição de princípio é a utilização da tese que quero provar no próprio raciocínio da prova – é um raciocínio inválido, porque pressupõe o que se quer demonstrar.

Tivemos que nos deter talvez excessivamente em Hume porque seu problema é um legado importante. Qualquer livro de Filosofia da Ciência contemporâneo te que discutir o problema de Hume.

Diversas soluções foram apresentadas para o problema, dentre elas a de Popper que passamos a discutir.

A solução de Popper para o problema da indução de Hume é simples: não tem solução. Vamos então fazer uma ciência sem indução.

Popper trata a questão da seguinte maneira: primeiro, descreve o problema de Hume de maneira a torná-lo tratável.

“ $H_L$  – Somos justificados em raciocinar, partindo de exemplos (repetidos), dos quais temos experiência, para outros exemplos (conclusões), dos quais não temos experiência? A resposta de Hume a  $H_L$  é: Não, por maior que seja o número de repetições.”  
(POPPER, 1975) p. 15 ( $H_L$ = Problema Lógico de Hume).

Em seguida reescreve o problema de uma forma lógica mais conveniente ( $L_{1,2}$ ):

$L_1$ : “Pode a alegação que uma teoria explanativa<sup>1</sup> universal é verdadeira se justificada ‘por razões empíricas’; isto admitindo a verdade de certas asserções de teste ou asserções de observação (que, pode-se dizer, são ‘baseadas em experiência’)?” (id. p. 18; grifo nosso)[

Acompanhando Hume, Popper responde não às duas formulações. Não estamos autorizados. Porém, por meio de uma operação lógica, Popper novamente reescreve:

$L_2$ : “: “Pode a alegação que uma teoria explanativa universal é verdadeira, ou é falsa, se justificada ‘por razões empíricas’; isto é, pode a admissão de verdade de asserções de teste justificar a alegação de que uma teoria universal é verdadeira, ou a alegação de que é falsa?” (id. ib.; grifo nosso).

Agora a resposta é afirmativa. Não posso justificar que a afirmação universal a partir de observações particulares é verdadeira, mas posso justificadamente afirmar que é verdadeira ou falsa. Popper pode fazer isto por duas razões: primeiro, por Parmênides, qualquer afirmação ou é verdadeira ou é falsa. Este também é chamado princípio do terceiro excluído, que é parente próximo do princípio de identidade e não contradição. A segunda razão é uma inferência possível a partir da tabela-verdade da disjunção, vista acima: se eu sei que p eu sei que  $p \vee q$ , para qualquer q. Isto porque a disjunção será verdadeira se uma das proposições for verdadeira; portanto não depende da segunda. Pode ser qualquer q, em particular,  $q = \neg p$ . Portanto, se p então  $p \vee \neg p$ , para qualquer p, verdadeiro ou falso.

Popper renuncia à indução e propõe uma ciência baseada na falsificabilidade de hipóteses. A generalização universal não é mais um conhecimento apodítico, mas uma hipótese provisória até que provada falsa. Porém, não vale trapacear: a hipótese deve ser formulada de maneira

1. ATENÇÃO: no contexto hipotético-dedutivo, explicação e explicação têm um sentido diferente daquele da ciência clássica! Explicar significa implicar logicamente os fatos, conforme veremos à frente.

tal que seja possível conceber-se uma experiência capaz de prová-la falsa, se for o caso. Se não, continua provisoriamente válida.

Este mecanismo consiste no método hipotético-dedutivo e tem um princípio básico: a hipótese deve implicar logicamente a evidência, à maneira da tabela lógica da afirmação hipotética:

$$H \supset e$$

#### Equação 1 – Princípio do Método Hipotético-dedutivo

Agora, sabemos que, tendo evidências a favor, não “provamos” a hipótese (vide Figura 3). Portanto,

$$\begin{array}{c} H \supset e \\ e \\ \hline \text{nada se conclui.} \end{array}$$

#### Figura 4 – Acúmulo de evidências não comprova a Hipótese

E, no entanto, pelo Modus Tollens (Figura 2), a hipótese contrária refuta a hipótese:

$$\begin{array}{c} H \supset e \\ \neg e \\ \hline \neg H \end{array}$$

#### Figura 5 – Modus Tollens aplicado ao princípio do Método Hipotético-dedutivo.

Este é o falsificacionismo de Popper. Para ser científica, a hipótese deve conter em si os meios de sua refutação. Não é necessário o raciocínio indutivo para se chegar à hipótese – embora possa ser empregado – chega-se à hipótese por quaisquer meios que o cientista utilizar – inclusive pode ter sonhado com ela. O importante é que se possa conceber uma experiência para testá-la.

Este critério foi utilizado por Popper para demarcar ciência de outros tipos de crenças – astrologia, por exemplo, não cria hipóteses que possam ser testadas com evidências.

## 6. Como Popper “gruda” a lógica com os conceitos empíricos

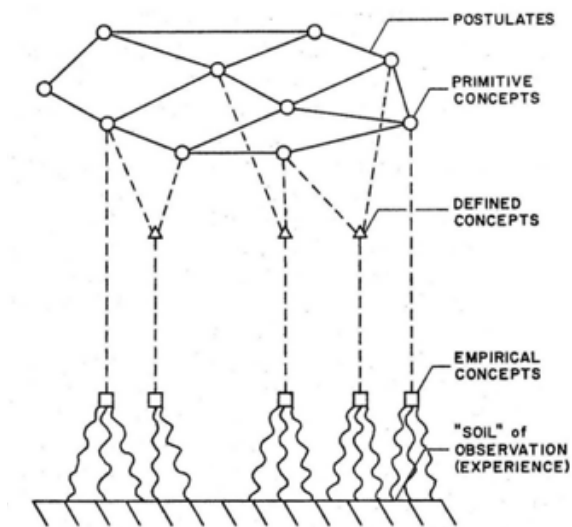
Popper é um cavaleiro solitário na Filosofia da Ciência, que cavalga confortavelmente ao lado das principais correntes filosóficas do início do século XX – o neokantianismo e o empirismo lógico.

O neokantianismo é uma corrente idealista alemã que se descola de Hegel e volta a Kant no que diz respeito à relação entre filosofia e ciência. Mas o principal adversário do neokantianismo é o materialismo. Os neokantianos querem demonstrar que a ciência depende de elementos ideais para ter acesso à realidade, e que portanto, ao contrário do que afirmam os materialistas, a ciência não “prova” que o mundo é material, uma vez que idealidades são pressupostas no mero acesso a este mundo. Figuras como Hermann Cohen, que afirma que a noção ideal de infinitesimal é necessária para se ter acesso aos fenômenos físicos mais simples como a cinemática; Paul Natorp, que afirma que as relações são entidades irrealis sem as quais não há matemática nem física; ou Ernst Cassirer, que afirma que não é possível se fazer ciência sem a postulação de entidades não-observáveis.

De outro lado temos o empirismo lógico do círculo de Viena, de Schlick, Reichenbach e Carnap (e outros). Os empiristas lógicos não apontam suas cargas contra o materialismo,

porém contra a metafísica. Sua formulação de ciência é tal que elimine, na tradição Russell-Wittgenstein, quaisquer resquícios de afirmações que envolvam entidades suprassensíveis. Assim, toda afirmação teórica deve conter elementos lógico-matemáticos ligados a evidências empíricas. Toda afirmação que não possa ser reduzida de alguma forma a esses elementos deve ser eliminada da ciência (a correspondência com a tesoura de Hume é evidente; são todos empiristas).

Popper transita entre estes dois círculos, e participa tanto de reuniões quanto de troca de correspondência com os principais expoentes destes pensamentos. O que tanto neokantianos quanto empiristas lógicos buscam é ligar os elementos lógico-matemáticos com os elementos empíricos, busca esta retratada de forma feliz por Feigl (FEIGL, 1970) numa figura (mercidamente) bastante reproduzida.



**Figura 6** – Relação entre conceitos lógico-matemáticos e as observações empíricas. **Fonte:** (FEIGL, 1970).

O que Popper faz é juntar conceitos da lógica – a afirmação hipotética dos estóicos e o modus tollens às evidências empíricas e às hipóteses teóricas, através do princípio do método hipotético-dedutivo, de que a hipótese deve implicar logicamente as evidências. Este princípio aparentemente tirado da cartola é justamente o que faz a “mágica” de unir os dois mundos, o da lógica e matemática com o empírico; o mundo das relações entre conceitos com o mundo das questões de fato; o mundo das idealidades com o mundo físico. Esta junção, buscada por correntes tão diferentes quanto neokantianos e empiristas lógicos, é a resposta contemporânea a paradoxos milenares como os de Zenão, que se iniciam com o problema do movimento em Parmênides.



## REFERÊNCIAS

AMATUCCI, M. O ser inexistente em Brentano e Twardowski. *Problemata: Revista Internacional de Filosofia*, 7, n. 1, p. 18-30, 2016.

FEIGL, H. The "orthodox" view of theories: Remarks in defense as well as critique. 1970.

POPPER, K. R. *Conhecimento objetivo: uma abordagem evolucionária*. Editora da Universidade de São Paulo, 1975.

PORTA, M. A. G. *Filosofia a partir de seus problemas*. Edições Loyola, 2002. 8515025795.

REALE, G. *Metafísica de Aristóteles II*. Edicoes Loyola, 2001. 8515024276.

RUSSELL, B. (POL) *A critical exposition of the philosophy of Leibniz: with an appendix of leading passages*. \new York: Cosimo, Inc., 2008 1900. 9781605204536.

RUSSELL, B. On denoting. *Mind*, 14, n. 56, p. 479-493, 1905.