

# A História da Lógica em Questão\*

Paulo Alcoforado  
UFRJ/ILTC

## Que é história da lógica?

De forma ampla e descriptiva, podemos dizer que a história da lógica consiste não só no estudo da origem e do desenvolvimento dos diversos paradigmas e sistemas lógicos, como também na investigação da dinâmica dos conflitos que se travam entre esses distintos paradigmas e sistemas lógicos.

## O nome ‘lógica’ devemos a Aristóteles?

É um erro afirmar que a palavra ‘lógica’ provem do vocábulo *lógos*. Na verdade, a palavra ‘lógica’ se deriva de *logiké*, termo este desconhecido de Aristóteles e, ao que parece, o primeiro autor a empregá-lo na acepção de “lógica” teria sido Alexandre de Afrodísias (fl. c. 200 D.C.). A primeira notícia que se tem desse vocábulo grego remonta a Cícero (106-43 A.C.) que o documenta no *De finibus* (I,7,22). O vocábulo *logiké* é a forma feminina do adjetivo *logikós* (lat. *logicus*) que significa basicamente “relativo ao raciocínio”. Tais palavras são oriundas da raiz *lógos* que significa “palavra”, “razão”, “discurso”, “raciocínio”. Cícero emprega ainda nas *Tusculanae disputationes* (4,33) o substantivo neutro plural *tà logikà* - i.e. ‘as coisas lógicas’ - e a forma latinizada *logice* do grego *logiké* (cf. *De fato*). Da palavra grega *logiké* se originou o vocábulo latino *logica*, como registra Santo Isidoro de Sevilha (c.560-636 D.C.) e da forma latina se derivaram as formas espanhola (c. 1250), francesa (séc. XIII), alemã (séc. XIII-XIV), inglesa (1362) e, por empréstimo do francês, a forma portuguesa (séc. XIV). Na verdade, Aristóteles não dispõe de uma palavra tão abrangente quanto ‘lógica’. De fato, em nenhum dos escritos aristotélicos encontramos uma palavra que lhe equivalha em extensão. Mas sabendo que o vocábulo *sullogismós* é, na acepção que ele lhe dá, praticamente tão extenso quanto o termo ‘raciocínio dedutivo’, podemos afirmar que a locução mais próxima de ‘lógica’, caso ele quizesse se valer de alguma, teria sido algo como ‘ciência do *sullogismós*’ ou ‘teoria do *sullogismós*’.

## Quando e como se formou o conceito de lógica?

Se o termo ‘lógica’ for tomado em acepção ampla e relativamente vaga, pode-se afirmar que aquilo que ele designa tem uma origem remota. Para se fixar um momento histórico, seria possível dizer que seu ponto de partida, de certa forma, remonta às

---

\* O presente trabalho procura responder às mais freqüentes indagações que me foram feitas ao longo dos anos a respeito da história da lógica de modo geral. O gênero literário escolhido não tem outro sentido senão o de objetivar as questões e suas respostas.

primeiras etapas históricas do procedimento dialético, vale dizer, ao século V antes da nossa era. Tal é, ao que parece, a opinião de Aristóteles, o criador da lógica formal.

Como se sabe, Aristóteles não dispõe de uma palavra tão abrangente quanto ‘lógica’. Em nenhum de seus escritos encontramos uma palavra, que lhe equivalha em extensão. Mas sabendo que o vocábulo *sullogismós* é, na acepção que ele lhe dá, praticamente tão extenso quanto o termo ‘raciocínio dedutivo’, podemos afirmar que a locução mais próxima de ‘lógica’, caso ele quisesse se valer de alguma, teria sido algo como ‘ciência do *sullogismós*’ ou ‘teoria do *sullogismós*’. Os *Tópicos* classificam os *sullogismoi*, levando em conta sua força probatória, em demonstrativos, dialéticos, erísticos e paralogísticos ( *Top.*, 100a27-101a9 ). Nas *Refutações Sofísticas*, Aristóteles distingue, de início, quatro tipos de *sullogismoi*: didáticos, dialéticos, peirásticos e erísticos, todos em forma de diálogo. Algumas linhas abaixo, porém, ele reconhece ainda a existência de uma outra espécie: os demonstrativos (*Soph. El.*, Cap. II). Observe-se entretanto que entre todas essas formas de *sullogismoi*, cabe descartar os argumentos didáticos e peirásticos por não possuírem suficiente autonomia e delimitação, já que são formas que só se manifestam no âmbito da dialética. Por outro lado, o estudo dos *sullogismoi* erísticos e paralogísticos pode ser assimilado ao estudo dos sofismas por se tratarem de corruptelas do mecanismo dedutivo, seja por corromperem o nexo entre premissa e conclusão, seja por distorcerem a verdade das premissas. As únicas formas básicas e irredutíveis de dedução válida seriam, assim, a *dialética* e a *demonstrativa*. E dado que Aristóteles sustenta, como vimos, que uma das formas de *sullogismós* é a dialética; e como esta é, historicamente falando, a mais antiga forma de *sullogismós*, já que remonta ao século V, segue-se que a origem da lógica remontaria também à origem da dialética. A história da lógica grega portanto não se identifica nem se reduz à história da lógica formal - i.é. do silogismo demonstrativo - que tem uma origem mais tardia, em pleno século IV, com o advento dos *Primeiros Analíticos* de Aristóteles.

Indagar o que vem a ser lógica no âmbito do aristotelismo, é um tema delicado já que pode ensejar (e de fato ensejou) três tipos de respostas. Em sentido estrito, há quem entenda que a lógica aristotélica se reduz ao estudo do silogismo analítico, e o que este supõe e implica. Tal modo de conceber esta questão adviria de se tomar os *Primeiros Analíticos* como o princípio que baliza e fundamenta esta noção. Em sentido mais amplo, segundo outros autores a lógica aristotélica abrange a dialética, a sofística e a silogística analítica. Este modo de conceber seus limites decorreria de tomar a palavra *sullogismós* como o princípio mediante o qual esta noção deve ser estabelecida, vale dizer, tomando os *Tópicos*, *Refutações Sofísticas* e *Primeiros Analíticos* como seu fundamento. Em sentido ainda mais amplo, a lógica aristotélica compreenderia a dialética, a sofística, a silogística analítica e a apodíctica, vale dizer, a teoria e metodologia da ciência. Este modo de demarcar os limites da lógica adviria do fato de além dos *Tópicos*, *Refutações Sofísticas* e *Primeiros Analíticos*, estar também em questão os *Segundos Analíticos*. Como Aristóteles nunca se pronunciou sobre esta questão, há na atualidade uma tendência de identicá-la com o estudo do silogismo analítico, em detrimento de outros tópicos, apenas por este ser o modo atual de se conceber a lógica, vale dizer, como o estudo sistemático da inferência formal.

## **Por que períodos passou a lógica em seu desenvolvimento histórico?**

Esta é uma questão delicada que exige uma série de considerações prévias. De início, importa ter presente que não temos da evolução histórica da lógica em seus vinte quatro séculos de existência um conhecimento amplo e detalhado. Pelo contrário, trata-se de uma ciência recente cujos temas e problemas longe estão de terem sido devidamente investigados em todos os seus quadrantes. Assim, há fases históricas que conhecemos mais profundamente (a lógica grega, por exemplo) e fases de que só temos um conhecimento superficial (v. g., a lógica renascentista). Além disso, dentro de um mesmo período histórico há correntes, autores e assuntos que são mais conhecidos de que outros (tal é o que se dá com a lógica medieval). Tudo isto, naturalmente, repercute sobre o nosso conhecimento a respeito da evolução da lógica. Em segundo lugar, em se tratando de periodização há que se dizer que múltiplos são os critérios que entram em questão. De fato, há períodos que foram estabelecidos pelo emprego de um critério lingüístico (e.g., a lógica árabe), outros períodos foram fixados por força de um princípio cronológico (tal é o caso da lógica dita contemporânea), outros por um critério geográfico (assim é com, digamos, a lógica polonesa). Por vezes, o que se observa é uma combinação de dois desses critérios: a lógica medieval latina (em oposição à lógica medieval árabe) decorre de um princípio cronológico e outro lingüístico. Em terceiro lugar, é um fato que nem todos os períodos da história da lógica foram igualmente produtivos ou criativos. Com efeito, conhecemos períodos históricos da mais intensa criatividade (p. ex., o período que vai de Aristóteles à morte de Crisipo de Soles) e períodos de profunda inoperância (digamos, do século VII ao XI). Portanto, nem todos os períodos históricos da lógica tiveram igual importância, como tampouco merecem por parte do historiador igual atenção. Normalmente o historiador da lógica têm um tropismo pelas fases que apresentaram um alto grau de rendimento e inventividade.

Levando em conta as observações acima, podemos dizer que a lógica, em seu desenvolvimento histórico, passou pelas seguintes etapas. Inicialmente, o período grego que surge com Zenão de Eléia (*fl. c. 460 A.C.*) e vai até o fim do século VI D.C. A seguir se inicia a fase que vai do século VII ao término do século XI. Depois temos a lógica medieval que tem seu início no século XII e se estingue no final do século XIV. Emerge então a lógica renascentista que tem começo no século XV e término no século XVI. A lógica moderna vai do século XVII à primeira metade do século XIX. A partir da segunda metade do século XIX surge a lógica contemporânea que perdura até os nossos dias. A história da lógica ocidental se desdobra assim em seis fases bem demarcadas. Há que se reconhecer que, de certo modo, essa periodização tem algo de arbitrário e convencional. Mas dificilmente seria possível, nos dias atuais, fazer outra coisa de radicalmente melhor. Por outro lado, cumpre reconhecer que essas seis etapas de seu desenvolvimento histórico se enquadram em apenas dois paradigmas bem determinados.

## **A noção de paradigma pode ser aplicada à história da lógica?**

A teoria kuhniana de paradigma, todos sabem, não é algo dotado de uma clareza meridiana, nem seu emprego permite de antemão delimitar com exatidão um aspecto ou segmento da realidade histórica. Em certo sentido, ela antes tem que ser explicada do que explicar. Com esta ressalva, é dado dizer que se trata de uma noção útil sempre que tenhamos um conjunto de noções, resultados e procedimentos no interior do qual a lógica normal se estrutura. Os aspectos que caracterizam e especificam cada um desses conjuntos de noções e procedimentos podem ser ditos um paradigma. Em todos os momentos da lógica houve polêmicas que sugerem lutas intraparadigmáticas, embora seus protagonistas não tivessem consciência dessa distinção conceitual. Uma situação exemplar do que acabamos de dizer é a discussão travada entre frege e os lógicos booleanos sobre o melhor sistema de lógica tendo como moldura o paradigma recem criado de lógica formal.

Em nosso entender, é dado reconhecer a existência de dois grandes paradigmas lógicos: um, que vai do início da lógica grega à primeira metade do século XIX; e outro, que surge na segunda metade do século passado e perdura até nossos dias. O primeiro período poderíamos chamar genericamente de ‘paradigma clássico’ ou ainda de ‘paradigma tradicional’, enquanto que o segundo poderia ser denominado de ‘paradigma contemporâneo’. Ao assim fazer, desdobramos a história da lógica em dois momentos ou paradigmas dominantes, vale dizer, o paradigma clássico e o paradigma atual. Pode-se, por outro lado, estabelecer, no contexto desses paradigmas, subparadigmas. Determinar porém todos os subparadigmas é uma questão complicada, uma vez que nosso conhecimento desses dois grandes momentos da lógica é ainda precário e lacunoso. Cumpre também ter presente que sob a rubrica de ‘paradigma’, seja ele tradicional ou contemporâneo, um grande número de sistemas lógicos, alternativos ou rivais, podem ser encontrados. De fato, o paradigma tradicional encerra sistemas lógicos que com freqüência competem entre si. Para se certificar a respeito do que acabamos de dizer, basta ter presente as diferenças que se observam entre o *Órganon* aristotélico, a lógica estóica, a *Introdução à Dialética* de Galeno e a *Ars Logica* de João de Santo Tomás; e mais recentemente entre a *Lógica* de Port-Royal, a *Lógica* de Kant e o *Tratado de Lógica* de Goblot. Em face a essa multiplicidade de sistemas lógicos cumpre ter presente que *não* existe uma lógica tradicional ou clássica, mas um paradigma tradicional ou clássico de lógica. É pois um grande equívoco falar de ‘a lógica tradicional’ ou ‘a lógica clássica’ na suposição de que exista um único sistema lógico tradicional ou clássico. Apesar do que acabamos de dizer, continuaremos falando em ‘lógica tradicional’ em lugar de ‘paradigma tradicional de lógica’.

Não obstante a grande variedade de sistemas lógicos existentes no paradigma tradicional, percebe-se em todos eles algo que permite contrastá-los com os sistemas formais do paradigma contemporâneo. Do mesmo modo, a lógica desenvolvida no contexto do paradigma atual apresenta um aspecto que a distingue de tudo aquilo que foi realizado no âmbito do paradigma clássico. Importa porém ter presente que as considerações acima não querem sugerir nem que esses paradigmas sejam de um ponto de vista teórico conflitantes, nem que inexistem de um ponto de vista histórico sistemas lógicos conflitantes no interior de cada um desses paradigmas. Muito se discute a

respeito de se há ou não uma continuidade temática e metodológica entre esses paradigmas. Autores há que entendem que se tratam de dois paradigmas irremediavelmente distintos e conflitantes de lógica. Mas há também quem entenda que não existe entre eles qualquer oposição. Tal é como pensa a maioria atual dos historiadores e filósofos da lógica, para quem esta questão seria mais adequadamente descrita caso se admita que ambos os paradigmas versam sobre o mesmo assunto, só que o atual se afigura muito mais poderoso.

### **Pode-se dizer que o paradigma contemporâneo de lógica suplantou o tradicional?**

Com o surgimento da nova lógica na segunda metade do século passado houve, de fato, tanto na Europa quanto na América, uma acirrada disputa no sentido de se determinar qual desses paradigmas representava a “autêntica” e “verdadeira” lógica formal. Assim, houve quem rejeitasse de todo seja o antigo paradigma (Russell, Quine etc.) seja a nova lógica simbólica (Cook Wilson, Joseph etc.). Hoje, o distanciamento histórico nos permite dizer que tal discussão, movida pelas mais distintas motivações, assumiu não raramente formas pouco ortodoxas de argumentar. Portanto, nada mais enganoso que enveredar por essas antigas disputas, quando se objetiva avaliar o paradigma tradicional de lógica.

O paradigma tradicional encerra um saber complexo com mais de dois mil anos de história, que segundo suas variantes mais influentes, comprehende tópicos que, hoje chamaríamos de psicologia filosófica, filosofia da linguagem, metodologia, teoria da ciência e um conjunto de resultados formais. O lógico (assim como o historiador da lógica) contemporâneo quando analisa ou avalia o paradigma tradicional de lógica, tende sistematicamente a superestimar os aspectos formais em detrimento dos demais aspectos. Tal atitude implica descharacterizar a lógica tradicional, visto que a dimensão formal não constitui seu aspecto exclusivo ou dominante. Mesmo assim, a carência de grandes resultados formais foi objeto de inúmeras críticas por parte de alguns representantes do paradigma atual em sua tentativa de explicar toda uma série de fatos acumulados no contexto da matemática que não podiam ser esclarecidos no âmbito da moldura tradicional de lógica. Mas as críticas de que foram objeto certos sistemas lógicos do paradigma tradicional, nem sempre são pertinentes. A respeito deste tópico discutiremos apenas duas questões.

Em primeiro lugar, não cabe dizer que os resultados formais do antigo paradigma são desprezíveis porque se revelam um fragmento do cálculo dos predicados. De fato, não cabe afirmar que um sistema lógico  $S$  é obsoleto ou ultrapassado, só pelo fato de existir um sistema mais geral e abrangente que tem  $S$  como um subsistema. É inquestionável que a silogística, o núcleo formal da lógica tradicional, é um subsistema da nova lógica formal. Mas isto não acarreta que ela tenha deixado de ser um sistema lógico como os demais. Assim, não se pode dizer que o fragmento positivo implicativo da lógica simbólica clássica (não intuicionista) seja obsoleto ou inútil porque dele não se pode

obter tautologias que envolvam ‘ou’, ‘e’, ‘não’ etc. De um ponto de vista lógico, o que caracteriza um sistema de termos e proposições como logicamente admissível não é sua extensão ou abrangência, mas a maneira pela qual esses termos e proposições são manipulados.

Em segundo lugar, não cabe afirmar que certos resultados do formalismo tradicional são inaceitáveis por violarem o princípio do importe existencial. Sem poder entrar aqui em detalhes técnicos, podemos dizer no entanto que se for possível construir um sistema axiomático formalmente bem elaborado que recupere todas as inferências da lógica tradicional, pode-se dizer - contrariamente ao que Russell, Couturat, etc. afirmaram - que o sistema formal tradicional nem é errôneo, nem equivocado. E, como se sabe, tal axiomatização foi efetivamente realizada e de diversas formas alternativas e por diferentes autores. Assim sendo, foi possível recuperar os resultados obtidos por Aristóteles e os lógicos medievais, segundo os padrões de rigor da nova lógica.

Para finalizar, cumpre dizer que mesmo no contexto da lógica atual não é infreqüente observar-se uma teoria formal ser louvada por uns e condenada por outros. Tal é o que se dá, para só citar um único caso, com a teoria dos conjuntos, amplamente utilizada pela matemática clássica contemporânea, mas que foi, e ainda é, objeto das mais severas críticas por parte dos intuicionistas. É óbvio que essas críticas não provêm de possíveis erros ou enganos eventualmente cometidos pelo lógico desatento. Elas decorrem de concepções filosóficas conflitantes a respeito do que deva ser um cálculo lógico.

## **O estudo do paradigma tradicional de lógica ainda apresenta alguma utilidade?**

Afirmar que o paradigma tradicional de lógica é imprestável ou inútil supõe, invariavelmente, domínios de aplicabilidade que podem sugerir, consoante os contextos e situações, tanto a relevância como a irrelevância desse paradigma. Com efeito, útil ou inútil é, em se tratando de lógica, algo que só pode ser avaliado segundo uma perspectiva pragmática. Não se trata de uma questão meramente formal e interna ao sistema. Nunca um cálculo da lógica tem sua utilidade justificada por razões puramente intrínsecas (vale dizer, pela perfeição de sua sintaxe ou de sua semântica), mas por evidenciar sua aplicabilidade à computação ou à física etc. Deste horizonte pragmático vemos emergir um dado que, de certo modo, justifica seu estudo. Refiro-me ao fato de a lógica tradicional ser, hoje, parte da cultura e da formação escolar do homem Ocidental, de modo geral, e do estudante de filosofia e história da ciência, em particular. Já que essa era a lógica que os filósofos e homens de ciência dispunham desde a Antigüidade clássica até a primeira metade do século XIX. Assim, quem quizer entender a metodologia e os fundamentos lógicos subjacente à sociologia durkeimeana poderá desconhecer a lógica atual mas terá necessariamente que levar em conta o *Sistema de Lógica* de J.S.Mill. Portanto, desconhecê-la implicaria inevitavelmente sérias dificuldades quando se procura ler e interpretar o pensamento produzido nesse ambiente intelectual.

Por outro lado, em inúmeros tópicos, a lógica tradicional é tão interessante quanto a lógica simbólica e, em alguns assuntos e em determinadas circunstâncias, é inclusive mais interessante ou sugestiva. Para um estudante de ciências humanas e sociais, dado o estágio em que se encontram essas disciplinas, por certo é mais interessante o estudo dos sistemas lógicos tradicionais do que os cálculos da moderna lógica simbólica. Com efeito, a divisão tripartite da lógica tradicional em teoria do conceito, do juízo e do raciocínio está aparentemente mais próxima dos processos reais do pensamento que os sistemas formais desenvolvidos recentemente. Além do mais, um vasto repertório de tópicos (como o estudo da definição, da classificação, da divisão etc.) que só são discutidos no contexto da lógica tradicional, mas desempenham importância decisiva nos estudos de ordem avançada, indicam também sua relevância. Provavelmente o que cumpre ser realizado, para uma formação lógica equilibrada, seria associar um sistema lógico do paradigma clássico ao estudo da linguagem de primeira ordem.

### **Todos os sistemas lógicos do antigo paradigma são igualmente interessantes?**

De um ponto de vista atual, nem todos os sistemas do paradigma tradicional são igualmente interessantes. De acordo com a concepção hoje dominante, o melhor sistema seria aquele que encerra a mais completa e detalhada exposição do aparato formal da silogística, incluindo todos os conceitos e princípios que esta pressupõe. Portanto, a melhor exposição seria a que se encontra nos *Primeiros Analíticos* de Aristóteles, já que não se conhece outra obra tão detalhada e precisa sobre a silogística e seus pressupostos. Observe-se que aqui é irrelevante o fato dos *Analíticos* terem sido escritos por Aristóteles, o criador da lógica. O que se encontra em questão é o tratamento minucioso que a silogística recebe nesse livro e que não se encontra em nenhuma outra obra de época. Do ponto de vista tradicional, porém, esta indagação não teria, em nosso entender, uma resposta unívoca. Consoante o contexto histórico e intelectual, as respostas poderiam ser radicalmente distintas. Assim, historicamente falando, o silogismo, para só citar este exemplo, foi objeto de avaliações as mais contraditórias. Desse modo, o sistema mais interessante poderia ser - segundo as diretrizes filosóficas e científicas dominantes - aquele que desse enfase seja ao aspecto lingüístico (a estrutura do termo e da proposição, suas propriedades semânticas, etc.), seja ao aspecto epistemológico (conceito de primeira e segunda intensão etc.), seja ao aspecto ontológico (categoria, predicáveis, causalidade, etc.), seja à teoria e metodologia da ciência (observação, experimentação, explicação etc.) ou seja ainda à teoria da demonstração formal (inferências imediatas, silogismo categórico e modal etc.). Com efeito, a história nos mostra que todos esses itens já foram oferecidos como resposta à questão do que deve ser um tratado tradicional de lógica. Na maioria dos casos porém o que se observa é uma combinação, mais ou menos equilibrada, desses diversos aspectos. Portanto, não há entre os lógicos tradicionais uma unanimidade acerca do que deva ser um sistema lógico ideal.

Em nosso entender, não cabe ao historiador necessariamente emitir um juízo de valor sobre a adequação da escolha realizada por um autor ou por uma corrente de

pensamento. Ao intérprete contemporâneo toca apenas expor a opção e julgar em que medida esta foi ou não idealmente desenvolvida por seu autor. De fato, cumpre ter presente que os temas acima enumerados como de interesse dos diversos sistemas lógicos tradicionais são ainda hoje objeto de estudo e reflexão por parte do filósofo. Portanto, o que aqui se encontra em questão só pode ser, na verdade, se tais assuntos deveriam ser ou não objeto de estudo da lógica.

### **Alguma diferença existe entre lógica aristotélica e clássica?**

A expressão ‘lógica aristotélica’ é utilizada em dois sentidos: um, estrito, e outro, amplo. Em sentido estrito, por ‘lógica aristotélica’ deve-se entender o sistema lógico que Aristóteles desenvolveu em seu *Órganon*. Em sentido lato, ‘lógica aristotélica’ é uma expressão tão ampla e vaga quanto ‘lógica clássica’ ou ‘lógica tradicional’. A utilização desta expressão com este significado se explica pelo fato de ter sido Aristóteles quem criou o paradigma clássico ou tradicional de lógica. Em nosso entender, deve-se evitar o uso de ‘lógica aristotélica’ em sentido amplo por induzir a equívocos que facilmente poderiam ser evitados caso fossem usadas expressões mais específicas e adequadas.

No contexto do paradigma tradicional de lógica, chama-se de ‘lógica clássica’ a lógica que foi criada por Aristóteles, evolui por toda a Idade Média e se encerra, por assim dizer, quando surge o novo paradigma lógico no século XIX. Trata-se, portanto, de uma designação muito ampla e abrangente, pois dela só escapa o que surge a partir dos trabalhos de Boole e Frege. O período compreendido pela lógica clássica é também denominado com freqüência de ‘lógica tradicional’, ‘lógica aristotélica’ (em sentido amplo), e menos freqüentemente de ‘lógica filosófica’.

### **Em que medida a história mostra que a lógica mais se desenvolveu de Frege a nossos dias do que de Aristóteles ao século XIX?**

De fato, Russell observa que a lógica mais progrediu da segunda metade do século XIX em diante do que de Aristóteles a Leibniz. Tal mostraria, segundo ele, nossa superioridade sobre os escolásticos. Sem entrar em pormenores, impõe-se formular a respeito desta tese de Russell duas observações.

Em primeiro lugar, não é verdade que na antigüidade grega - especificamente entre Zenão de Eléia e Crisipo de Soles - e durante o período medieval - sobretudo entre os séculos XII e XIII - não tenha existido real incremento nas investigações lógicas. Para que isto seja devidamente compreendido, importa distinguir em história da lógica *sistema lógico* de *sistema formal*. O que o paradigma tradicional encerra são sistemas lógicos, enquanto que o paradigma atual se constitui de sistemas formais. Com efeito, nem os gregos nem os medievais identificavam lógica com formalismo, como hoje fazemos. Eles fizeram, sem dúvida, vastas e profundas investigações não no âmbito do

formalismo lógico, mas em outras esferas como psicologia filosófica, teoria da ciência, filosofia da linguagem, etc. que, em seu entender, eram também partes integrantes da lógica. Eles chegaram a essa concepção ampla e abrangente de lógica não por força de uma reflexão abstrata, mas pelo fato de uma antiga tradição, que remontaria talvez a Andrônico de Rodes (fl. c. 30 A.C.), ter associado os *Primeiros Analíticos*, obra em que Aristóteles desenvolve seu sistema silogístico, a um conjunto de livros - *Categorias*, *Da Interpretação*, *Segundos Analíticos*, *Tópicos* e *Refutações Sofísticas* - que em seu entender (e provavelmente também no de Aristóteles) constituam uma moldura teórica indispensável para dar sustentação e significado ao sistema formal desenvolvido pelo Estagirita. Também no contexto desta mesma tradição se desenvolveu a concepção segundo a qual a lógica tem que ser encarrada como um instrumento, *órganon* ou *adminiculum* do conhecimento e da ciência. Com ela tem-se o único meio preciso para se desenvolver o conhecimento e o saber. Tais considerações tão amplas a respeito da natureza da lógica, quando dissociadas de uma reflexão crítica, induziram, com o correr dos tempos, muitos a julgar estarem fazendo lógica, mesmo quando se limitavam a discutir questões de linguagem, conhecimento ou existência, uma vez que estes são precondições para o desenvolvimento do conhecimento científico e filosófico.

Em segundo lugar, o grande desenvolvimento do formalismo lógico a partir da segunda metade do século XIX se explica pela assimilação por parte da lógica de um grande acervo de técnicas matemáticas. Quando isto ocorreu foi dada à lógica dispor dos instrumentos adequados para seu desenvolvimento formal. Em outras palavras, o que realmente evoluiu e se desenvolveu foi a matemática e o nosso conhecimento da estrutura dos sistemas formais. Uma vez conquistado esse imenso acervo de conhecimentos não foi difícil dirigir e adequar esses métodos e técnicas para a reformulação do aspecto formal da lógica. Este foi o grande feito de Boole e Frege quando lograram aplicar aos resultados formais da lógica tradicional, tudo aquilo que já era conhecido no âmbito das técnicas matemáticas ou, melhor dizendo, no âmbito dos sistemas formais. De fato, no que diz respeito ao aparecimento da lógica atual, podem-se assinalar duas motivações bem diversas, embora uma e outra manifestem, a seu modo, o que acabamos de dizer. Uma, decorre da generalização e sistematização, em termos essencialmente algébricos, do domínio tipicamente formal da lógica tradicional; tal é o que foi realizado na Inglaterra por Boole e De Morgan no séc. XIX. A segunda, é produto dos problemas oriundos da fundamentação da matemática, isto é, da procura de conceitos e princípios os mais básicos e elementares a partir dos quais fosse dado inferir a aritmética e a seguir a análise matemática. Tal é o que realizou Frege, na Alemanha, na segunda metade do século XIX. Em síntese, tendo assumido uma feição matemática, esses resultados formais da lógica tradicional ganharam vida própria como qualquer cálculo e passaram a crescer e a se desenvolver como qualquer sistema matemático. Isto explica a razão do progresso da lógica nos tempos recentes.

**Em que sentido se pode dizer que há progresso em lógica?**

Esta é uma daquelas questões que só a história da lógica pode responder de forma satisfatória, desde que se tenha um conceito de progresso no que diz respeito à essa disciplina. Em nosso entender, em lógica há progresso sob uma das três seguintes condições. Em primeiro lugar, cumpre dizer que houve um progresso decisivo quando Aristóteles estabeleceu em seus *Primeiros Analíticos* a silogística, e Frege lançou pela primeira vez em sua *Conceitografia* uma linguagem de primeira ordem. A descoberta aristotélica ensejou o aparecimento do paradigma tradicional de lógica, enquanto que a invenção fregeana propiciou o surgimento do paradigma contemporâneo de lógica. Todas essas descobertas foram inteiramente inovadoras e sem precedentes históricos assinaláveis. Aqui temos a mais forte exigência de progresso em lógica. Em segundo lugar, pode-se falar que há progresso sempre que novas teorias forem descobertas e estabelecidas no contexto desses paradigmas. Assim, sempre que houver, adotando a terminologia de S. Haack, “extensões” (como se dá com as lógicas modal, temporal etc.) ou “desvios” (como se observa com as lógicas polivalente, paraconsistente etc.) em relação a um sistema, no contexto de qualquer um desses paradigmas, cumpre falar em progresso em lógica. Esta é uma condição de progresso mais fraca que a anterior, uma vez que tais sistemas, não obstante toda a sua importância, não apresentam o mesmo grau de inovação que a das duas teorias lógicas acima assinaladas. Em terceiro lugar, pode-se ainda falar de progresso numa das seguintes condições: i) quando houver aperfeiçoamento na formalização de um sistema como um todo, ou ii) quando houver correções em um ou outro detalhe de uma teoria já conhecida, ou ainda iii) quando novos aspectos de uma teoria já conhecida forem explicitados. Este é o progresso que se constata, respectivamente, i) quando uma teoria lógica precariamente formalizada sofre uma profunda reformulação em sua sintaxe ou em sua semântica - tal é o que fez Fraenkel com a teoria dos conjuntos elaborada por Zermelo; ou ii) quando certos reparos são realizados neste ou naquele tópico de uma teoria lógica - tal é, para só citar um exemplo, o que sucedeu ao axioma da teoria dos conjuntos conhecido pela designação alemã de *Aussorderungsaxiom*, axioma da especificação, que teve que sofrer certas restrições a fim de evitar um paradoxo indesejável; ou ainda iii) quando novas definições ou novos teoremas são obtidos no contexto de um cálculo já constituído - esta é a forma mais corriqueira de trabalho que se observa em lógica. Aqui se encontra a condição mínima para que se possa dizer que houve progresso em lógica.

Importa sempre ter presente que a noção de progresso não envolve necessariamente o conceito de *aplicação* das teorias lógicas a um maior número de casos concretos. A aplicabilidade é uma decorrência extrínseca que nem sempre serve para avaliar o valor teórico de uma teoria lógica.

## Quais as diferenças marcantes entre esses dois paradigmas?

De inicio, em lugar de falar de contrastes e diferenças, seria mais produtivo verificar o que esses paradigmas apresentam em comum. Nesse sentido, devemos assinalar que tanto o paradigma tradicional quanto o contemporâneo partilham de dois aspectos de decisiva importância em se tratando de lógica. É que ambos têm a *demonstração* e, sua mais importante propriedade, a *validade* como núcleo comum de estudo. Esses dois aspectos são pois o que a lógica de todos os tempos - seja antiga, medieval, moderna ou contemporânea - dispõe como objeto de investigação comum. Com efeito, tanto o paradigma tradicional quanto o paradigma atual apresentam a questão da *demonstração válida* - e tudo aquilo que esta noção supõe e implica - como o tema básico e central da lógica formal. Nisto reside o que eles têm de mais importante em comum. Mas, com o aparecimento do novo paradigma lógico, na segunda metade do século XIX, emergiram dois novos tópicos, da máxima relevância, que não poderiam ser investigados com os parcisos recursos do formalismo tradicional. Refiro-me as questões de se toda *proposição verdadeira pode ser demonstrada* e ainda de se toda *demonstração pode ser mecanizada*. Como esses dois tópicos *não* se opõem aos conceitos anteriormente fixados, mas antes os complementam, segue-se que a moderna lógica é uma extensão ou uma generalização dos resultados formais que têm seu início em Aristóteles. Por outro lado, o paradigma atual se despojou ostensivamente de toda preocupação filosófica ao se restringir tão somente ao domínio do formalismo.

### **Que técnicas são utilizadas para a reconstrução da história da lógica?**

Em se tratando de história da lógica, cumpre não confundir questões técnicas com questões metodológicas. Antes de mais nada importa ter presente que, ao contrário das questões metodológicas, os problemas técnicos variam em função de época, escola etc. De fato, as dificuldades técnicas de um momento histórico da lógica podem não ser as mesmas de outro momento. Assim, as dificuldades técnicas oriundas da lógica grega raramente coincidem com as dificuldades técnicas suscitadas, digamos, pela lógica árabe ou pela lógica contemporânea. De modo geral, a principal dificuldade técnica com que se depara a história da lógica reside primariamente na ausência de textos (edições críticas, traduções, etc.), seja por que os originais se perderam (como se observa, por exemplo, na lógica megárica e estóica), seja porque permanecem ainda inéditos (tal como ocorre, para só citar um único caso, com a lógica medieval). Como se vê, os problemas técnicos da história da lógica são, de modo geral, os mesmos problemas com que se deparam tanto a história da filosofia, quanto a história da ciência. Em se tratando de história da lógica, as grandes dificuldades não residem propriamente em questões de ordem técnica, já que estas ou são insolúveis (como mostra o primeiro exemplo) ou são de solução meramente prática (como ilustra o segundo caso). Na verdade, as grandes dificuldades se encontram no âmbito da *metodologia* inerente a esta disciplina.

### **Quais seriam essas dificuldades metodológicas?**

Vamos aqui enumerar as duas dificuldades metodológicas que, em nosso entender, são as mais relevantes. A primeira dificuldade metodológica com que se defronta o historiador, em seu afã de reconstruir a história da lógica, consiste em determinar o que se deve entender por *lógica*. Com efeito, o princípio orientador da história da lógica tem que ser, de saída, a própria definição ou descrição do que seja lógica. Mas, como não é fácil determinar os limites desse conceito, segue-se que nem sempre é fácil decidir se certos conceitos e princípios são ou não são lógicos e, por conseguinte, se devem ou não figurar na reconstrução histórica da lógica. A fim de ilustrar o que acabamos de dizer, basta enumerar os dois seguintes casos. No âmbito da lógica antiga, talvez o mais notável exemplo se encontre na teoria aristotélica das categorias que consoantes as definições que se admitam poderá ser tanto um capítulo da lógica como um tópico de filosofia da lógica. Com relação à lógica recente, o exemplo mais significativo talvez seja a teoria dos conjuntos, que segundo certas considerações seria um cálculo da lógica, e segundo outras seria um tópico da matemática.

A segunda dificuldade metodológica no que diz respeito à história da lógica, reside no fato de esta ser uma representação esquemática e redutora da atividade lógica de certo momento histórico. Pois é impossível expor as teorias lógicas de um autor ou de uma época em todos os seus detalhes e pormenores. Por tal razão, ao se reconstruir uma fase histórica da lógica sempre se dá que certos conceitos e princípios são enfatizados em detrimento de outros. Com isto, surge a questão de como determinar os critérios que regulam o que deve ser objeto de consideração por parte do historiador, pois ao se produzir a reconstrução histórica de um período da lógica, sempre há que se ter presente o que importa ser dito e o que cabe ser omitido. Para dirimir esta complicada questão, normalmente, o historiador se vale da noção de *relevância* que nem sempre é clara e objetiva. Levando-se em conta esta noção, cumpre expor aquilo que for relevante e omitir tudo aquilo que for irrelevante. Princípio tão vago, propicia inevitavelmente a intervenção de inúmeros componentes pessoais, históricos e culturais que refletem as qualidades e limitações do historiador e de sua época.

Além destas, existem ainda diversas outras dificuldades metodológicas menores, mas mesmo assim não desprezíveis. Um exemplo interessante se encontra na questão das origens – seja de um conceito, de um teorema, ou de uma regra dedutiva. Com efeito, nem sempre é fácil determinar quem introduziu, no âmbito de um sistema lógico, uma determinada noção. Isto pode ocorrer seja porque sua origem é incerta (v.g., quem introduziu a questão do *conceito* na lógica tradicional?) seja porque a seu respeito se conhece mais de um patrocinador (a noção de *conjunto finito*, por exemplo, quando caracterizado pela impossibilidade de ser posto numa correspondência biunívoca com quaisquer de suas partes, remonta a Plutarco, Proclo, Adão de Balsham, Galileu, Bolzano, Peirce e Dedekind). Como se vê, nem sempre é possível ou fácil determinar com efetividade quando uma noção é descoberta, ou quando é objeto de sucessivas redescobertas independentes ou de uma indefinida continuidade.

**O que foi dito sugere que a reconstrução histórica da lógica seja impossível?**

Isto não foi dito e, em nosso entender, tampouco decorre do que acima foi dito. Dissemos que não é fácil representar a totalidade da atividade lógica de um período, e por isso toda reconstrução histórica é seletiva, fragmentada, setorial e condicionada a determinadas exigências a priori. Além disso, acreditamos também que a representação histórica da lógica nunca é, em certo sentido, definitiva, mas provisória e sujeita a revisões, já que cada geração carece reconstruir a história da lógica em função de seus instrumentos e necessidades. Mas, tais dificuldades não significam que o conhecimento histórico seja inatingível. Elas apenas indicam que nem sempre é fácil o acesso a esse conhecimento e que muito esforço há que ser dispendido para se efetivar a reconstrução do passado.

### **Mas se assim é, a que resume a reconstrução realizada pelo historiador da lógica?**

Em nosso entender, a atividade básica do historiador da lógica consiste resumidamente em *objetivar* e *delimitar*, com os instrumentos de época, o sistema lógico que se encontra em estudo. Por ‘objetivar’ queremos dizer aproximadamente que cumpre fixar de maneira resumida e esquemática os conceitos e enunciados que o sistema encerra. Por ‘delimitar’ queremos dizer que cumpre enunciar todos os conceitos e enunciados que o sistema supõe e implica; mostrar em que medida o sistema em apreço funciona e faz sentido; evidenciar suas vantagens e limitações operacionais. Com isso, não se quer dizer que a observância dessas duas atitudes implique que os historiadores acabem sempre por reconstruir da mesma maneira um sistema ou um período da lógica. A observância dessas duas atitudes também não significa que distintos historiadores devam sempre chegar aos mesmos juízos de valor a respeito de um sistema ou de um período histórico.

### **Qual a importância da lógica simbólica para o estudo da lógica passada?**

É um fato bem estabelecido, quando se procura reconstruir ou avaliar o passado de uma ciência formal, a necessidade de se conhecer com certa profundidade essa ciência em seu estágio atual. Tais considerações obviamente também se aplicam à lógica. Com efeito, sem o domínio da lógica contemporânea, de que critérios ou padrões poderíamos dispor para compreender e avaliar criticamente as contribuições da lógica grega ou medieval? Para se aquilatar a importância da lógica atual como uma base de compreensão de antigas teorias, basta ter presente as exposições de Prantl, Maier e Rondelet, todos historiadores do século XIX, sobre a lógica modal aristotélica. Pois os sistemas de que dispunham não eram suficientes para interpretar com clareza e fidelidade de textos da lógica passada. Com isto se faz necessário construir, ou aguardar que sejam construídos, novos sistemas formais que possibilitem representar os conceitos e princípios da lógica passada. Tal é o que fizeram e fazem os historiadores contemporâneos para poder representar a silogística categórica e modal de Aristóteles.

Mesmo no contexto do paradigma atual, cumpre com freqüência formular sistemas formais mais poderosos para com eles compreender e avaliar o sistema formal em estudo. Assim, a reconstrução da álgebra lógica desenvolvida por Boole no século XIX pode exigir - como mostrou T. Hailperin - recursos que envolvem a atual álgebra das estruturas. Como se vê, há uma permanente necessidade em história da lógica de se utilizar sistemas mais recentes (vale dizer, formalmente mais potentes) para com eles representar os sistemas do passado, uma vez neste domínio a mera intuição pouco valor apresenta.

### **A história da lógica tem alguma importância teórica para a própria lógica?**

Tem e não é desprezível. Vimos acima que sem uma definição prévia de lógica torna-se difícil reconstruir ou representar a história dessa ciência. Mas sem referência a uma prática ou a uma tradição nem sempre é possível determinar se certo conceito ou princípio é ou não parte da lógica. Por tal razão, quando uma definição de lógica se mostra insuficiente para resolver um impasse teórico, na maior parte das vezes só resta apelar para o seguinte critério pragmático: lógica é aquilo que os lógicos fazem. O que redonda em apelar para uma práxis ou tradição (que poderá ser próxima ou remota) ou, em outras palavras, para a história. Isto equivale pois a afirmar que sem apelo à história não é fácil saber a efetiva extensão da lógica. Por vezes só parece possível afirmar que um sistema  $S$  é um sistema lógico (em oposição a matemático) pelo mero fato de em  $S$  ser possível obter, as proposições categóricas e a silogística da lógica tradicional. Tal é o que se dá, em nosso entender, com a álgebra que Boole desenvolveu. Mas isto significa dizer que só a tradição lógica seria capaz de dirimir se um sistema  $S$  é um sistema lógico ou um sistema matemático. Não cabe portanto estranhar a atitude dos críticos do logicismo quando afirmam que nem sempre é fácil determinar quando um conceito ou um princípio pertencem à lógica (ou à matemática) sem apelar para uma rotina relativamente consolidada, ou em outros termos, para a história da lógica. E sem uma nítida demarcação entre o que é lógico e o que é matemático não há como dirimir a questão da redução da matemática à lógica. Tendo presente as considerações acima, entendemos que não é de todo desarrazoada a afirmação do historiador romeno A. Dumitriu segundo o qual ‘a lógica é sua história e a história da lógica é a própria lógica’.

### **De um ponto de vista operatório, em que consiste a tarefa do historiador da lógica?**

A maneira mais transparente e elementar de responder a indagação sobre os procedimentos operacionais do historiador da lógica talvez consista em decompor a resposta em itens. Em primeiro lugar, sua tarefa mais premente, no momento atual, é elaborar edições críticas dos textos dos lógicos do passado, uma vez que carecemos de boas edições sobretudo dos períodos mais recuados da lógica. Portanto, uma importante tarefa é produzir edições críticas das obras gregas, latinas, árabes etc. do passado. E também reedições de obras relativamente recentes que se encontram esgotadas. Em

segundo lugar, uma tarefa não menos importante é dispor de boas traduções desses textos, pois nem sempre é dado ao historiador da lógica dominar, em profundidade, o idioma em que uma obra foi escrita. Em terceiro lugar, há que se dispor de comentários a tais textos, já que bons comentários facilitam enormemente a tarefa do historiador, sobretudo quando se encontram em questão textos de grande complexidade. Em quarto lugar, cumpre também realizar antologias que encerrem os textos ou fragmentos lógicos de um autor ou corrente tendo em vista facilitar o estudo desse autor ou dessa corrente. Sobretudo na Idade Média, autores há que produziram uma extensa obra filosófica e teológica em que a lógica se encontra disseminada aqui ou ali. A reunião em um volume de todos os textos lógicos viria a facilitar enormemente a tarefa do historiador. Em quinto lugar, importa também investigar os currículos que foram seguidos no ensino da lógica. Com efeito, importantes conclusões podem ser obtidas pela análise dos livros utilizados em seu processo de ensino, seja porque este constitui uma fonte suplementar de informação sobre a produção lógica de uma época, seja porque no ensino se resume a atividade lógica do período.

Observe-se que as cinco tarefas acima arroladas são em princípio exclusivas do historiador da lógica. Outros estudiosos, como filósofos, filólogos, historiadores da ciência de modo geral, não poderiam realizá-las com igual proficiência por carecerem da devida especialização. Mas é lícito dizer que o produto dessas tarefas não interessa apenas o historiador da lógica. Na verdade, ele interessa tanto o historiador da filosofia quanto o historiador da ciência. Por outro lado, além de estarem na base de toda pesquisa, essas obras são com freqüência de um valor inestimável para o ensino e a divulgação científica de modo geral.

Mas a atividade do historiador não para aí, uma vez que estas tarefas não encerram o que há de mais representativo na seara da história da lógica. Com efeito, cumpre destacar as três seguintes atividades. Em primeiro lugar, uma das tarefas mais importantes de nossa especialidade e socialmente falando talvez a mais valorizada, consiste em produzir ou reconstruções panorâmicas de grandes períodos, ou reconstruções monográficas de teorias lógicas oriundas de determinados autores e escolas. Exemplos do primeiro caso seriam os manuais de história da lógica de Bochenski e dos Kneale; e exemplos do segundo, seriam as monografias de Mates sobre a lógica estoica, ou o livro de Schmidt sobre a lógica de Santo Tomás. Em segundo lugar, cabe também incluir neste tópico uma atividade que, em nosso entender, é da máxima importância, mas que infelizmente não é cultivada. Refiro-me a produção de dicionários que versem sobre a lógica de um autor, escola ou período. Com efeito, o modo estremamente peculiar pelo qual a informação é disposta e processada num dicionário torna este um instrumento indispensável para a elaboração de qualquer monografia que envolva uma análise conceitual aprofundada. Trata-se assim de um gênero literário que cumpre ser cultivado. Em terceiro lugar, outra tarefa não menos importante consiste em aperfeiçoar e corrigir o trabalho já realizado pelos historiadores precedentes. Assim, o celebrado livro de Prantl sobre a história da lógica ocidental, escrito em pleno século dezenove, foi objeto de inúmeras e detalhadas resenhas por parte dos historiadores posteriores. Neste sentido, novas atitudes críticas em face aos

problemas historiográficos - exigências crescentes de rigor, novos instrumentos conceituais etc, - fazem com que a história da lógica sempre esteja sendo refeita e revisada e tudo isso deve ser documentado em resenhas e revisões históricas.

### **Que é necessário para a formação de um historiador da lógica?**

Antes de mais nada, importa não esquecer que a lógica é uma ciência que tem aproximadamente vinte e quatro séculos, que foi desenvolvida tanto no Ocidente quanto no Oriente, que recebeu os mais variados gêneros de formalização, e cuja delimitação é problemática. Tendo em vista estes fatos, para uma resposta pertinente a essa indagação se faz necessário especificar o momento histórico que se procura estudar, já que este pode assumir traços de grande peculiaridade técnica e metodológica por força de fatores teóricos e culturais. Basta atentar, digamos, para a gama de detalhes que cerca o estudo da lógica indú ou da lógica chinesa. Mas independentemente deste fato, alguns princípios gerais podem ser delineados. Em primeiro lugar, todo historiador da lógica deve ter uma sólida formação em lógica matemática e também em filosofia. Sem o domínio dessas disciplinas dificilmente se pode fazer algo de importante nesta área do conhecimento. Por outro lado, o acesso aos textos (nisto está incluído tanto a literatura primária, quanto a secundária) pode implicar, segundo o caso, o domínio de línguas antigas, paleografia, história da ciência etc. Em terceiro lugar, no que tange as línguas atuais é sempre indispensável: inglês, francês e alemão. Mas, pode ainda ocorrer que os quesitos acima se revelem insuficientes. Nesse sentido, segundo as exigências impostas pelo autor, escola ou momento histórico que se procura investigar, outras disciplinas e outros instrumentos podem se afigurar indispensáveis.