

ORGANON: DA LÓGICA CLÁSSICA INAUGURADA POR ARISTÓTELES ÀS SUAS REFORMULAÇÕES NA MODERNIDADE

Henrique Breviglieri¹



A lógica foi uma disciplina, incorporada à tradição filosófica, fundada e sistematizada por Aristóteles em seu conjunto de textos que receberam o nome de "*Organon*". Este termo, do grego antigo, significava "instrumento" ou "ferramenta" e a nova ciência aristotélica recebeu este nome em razão de possuir como objetivo ter a utilidade de um instrumento para analisar e avaliar a validade de raciocínios/argumentos. Durante o período antigo e

medieval da filosofia, pouco foi acrescido ou alterado da construção aristotélica; somente no século XVII, o filósofo britânico Francis Bacon tentou inovar a lógica, propondo um novo modo de raciocínio indutivo "por rejeições e exclusões" em sua obra "*Novum Organum*". O filósofo alemão Immanuel Kant, no século XVIII criticou a estagnação da lógica após a obra de Aristóteles e ele próprio construiu uma nova lógica, que pretendia dotar de rigor e apriorismo todas as ciências, dando universalidade ao que era construído - a "lógica transcendental". No século XIX, George Boole e Gottlob Frege inauguram a "lógica simbólica" ou "matemática", representando proposições e argumentos graficamente através de símbolos, almejando apropriar a lógica de uma linguagem universal. Dentro deste cenário, o objetivo principal deste trabalho é apresentar a lógica como disciplina filosófica formal que sustenta o discurso científico, bem como demonstrar a sua trajetória durante a história. Como objetivos específicos, estão postos: 1) elucidar os principais conceitos da lógica e os tipos de raciocínio possíveis; 2) apresentar três colaborações fundamentais a esta disciplina: a de seu fundador, Aristóteles, a de tentativa de inovação de Francis Bacon e a originação da lógica matemática ou simbólica através de Boole e Frege; 3) demonstrar a importância da lógica como recurso imprescindível para examinar a forma do conhecimento; 4) justificar a necessidade de associação da lógica às outras ciências para o progresso do conhecimento humano, tendo em vista que a forma dos raciocínios verificadas pela lógica carece do conteúdo expresso em suas proposições. Para alcançar os objetivos propostos, foi utilizada uma revisão bibliográfica sobre a matéria tratada, complementando com textos que contemplam a história da filosofia e da ciência em um espectro de maior abrangência. Concluiu-se que a lógica é indelével para a construção de qualquer trabalho científico, uma vez que ela analisa a validade dos raciocínios utilizados para responder aos problemas investigados pelo Homem. No entanto, trata-se de uma ciência que se propõe a analisar o aspecto formal dos raciocínios, necessitando de associação a outras áreas do saber para que se possam examinar também o aspecto ontológico do que é exposto nos juízos que os formam.

Palavras-chave: filosofia; organon; lógica; raciocínio; ciência.

¹ Bacharelado e licenciando em psicologia pelo Centro Universitário Municipal de Franca (Uni-FACEF) e licenciando em filosofia pelo Centro Universitário Claretiano (polo Batatais, SP).

Introdução

“*Organon*” foi o nome dado ao conjunto de textos de Aristóteles que foram, posteriormente, inseridos no arcabouço da disciplina, ciência ou área do conhecimento chamada de “lógica”. Do grego antigo, *organon* significava “ferramenta” ou “instrumento”. Este nome foi indicado por Aristóteles propositalmente para denominar uma área científica que pretendia ser um instrumento ou uma ferramenta para a análise e a validação de argumentos/raciocínios (Lisboa, 2013). A lógica aristotélica, chamada aqui de “primeira lógica”, inaugurou o caminho pelo qual esta ciência percorreu e continua a percorrer, sendo trabalhada e aprimorada pelos autores e escolas das filosofias antiga e medieval. Pode-se chama-la, também, de “lógica clássica” ou “lógica tradicional”.

No século XVI, já tendo surgido o Período Moderno da história, da ciência e da filosofia, o empirista britânico Francis Bacon publicou a obra “*Novum Organum*”. Em latim, *novum* possuía o sentido de inovação e *organum* faz alusão ao *organon* grego de Aristóteles. Deste modo, o próprio nome sugere o teor e o conteúdo da obra, tratando-se, pois, de uma tentativa de inovação da lógica clássica aristotélica, propondo, inexoravelmente, o uso da indução na construção de raciocínios/argumentos em todas as ciências; entretanto, um raciocínio indutivo diferente daquele desenvolvido por Aristóteles, chamado de “indução por enumeração”, a indução de Bacon seria “por rejeições e exclusões” (*per rejectiones et exclusiones*). O *Novum Organum* de Francis Bacon será aqui declarado a “segunda lógica”.

Na aurora da Idade Contemporânea, George Boole e Gottlob Frege desenvolveram uma modalidade lógica que converteu juízos/proposições e raciocínios/argumentos complexos em sinais gráficos, permitindo calcular a validade de afirmações ou negações apenas pela forma descrita em símbolos, prescindindo do conteúdo. Esta lógica foi denominada de “lógica simbólica” ou “lógica matemática”, avançando neste campo científico com a proposta de universalizar a linguagem ou o código utilizado para o trabalho com juízos e raciocínios. Outorga-se à lógica simbólica ou matemática, por fim, o título de “terceira lógica”.

Organon: a lógica clássica de Aristóteles (primeira lógica)

Grande sistematizador das ciências na antiguidade, Aristóteles buscou pensar o próprio raciocínio, procurando recursos para distinguir os raciocínios, em termos cognitivos e formais, ou argumentos, em termos linguísticos, válidos ou corretos daqueles inválidos ou incorretos (Lisboa, 2013).

Um raciocínio/argumento é um conjunto de juízos (nome cognitivo-formal) ou proposições (nome linguístico) em que se pode extrair premissas que sustentam uma conclusão. Um juízo ou proposição, por sua vez, é a relação entre duas ideias (termo cognitivo-formal) ou conceitos (termo linguístico) em que um cumpre a função de sujeito e o outro, por sua vez, a de predicado, afirmando ou negando algo sobre o primeiro. Um raciocínio é denominado “dedutivo” quando o conteúdo da conclusão é inferido diretamente, imediatamente e totalmente das premissas, não excedendo o conteúdo destas. Configura-se, então, um raciocínio que se inicia por proposições gerais e afunila-se em proposições particulares. Veja-se um exemplo de raciocínio dedutivo:

Proposição 1: Durante o Renascimento, todos os artistas renascentistas contribuíram com a formação identitária cultural deste momento histórico;

Proposição 2: Leonardo da Vinci foi um artista renascentista;

Proposição Conclusiva (Conclusão): Logo, Leonardo da Vinci contribuiu com a formação identitária cultural do Renascimento.

Observe que a “Proposição 1” é a de maior abrangência e generalidade, tratando de duas categorias de amplo espectro: “artistas renascentistas” e “contribuintes com a formação identitária cultural do Renascimento”; a “Proposição 2” estreita-se a um caso particular, enquadrando um ente, “Leonardo da Vinci”, a uma das categorias afirmadas na primeira proposição, “artistas renascentistas”; A “Proposição Conclusiva (Conclusão)”, por fim, relaciona o conteúdo das anteriores (premissas) através de uma inferência imediata e necessária, não ampliando ou extrapolando o que fora dito nas premissas, apenas delimitando o ente Leonardo da Vinci dentro da categoria de contribuintes da formação identitária cultural do Renascimento, uma vez que

fora afirmado, na primeira e mais geral proposição, que a classe de artistas renascentistas está contida na classe dos contribuintes e Da Vinci, por sua vez, está contido na classe de artistas renascentistas – Se “A” (todos os artistas renascentistas) é “B” (contribuintes para a formação da identidade cultural do Renascimento) e C (Leonardo da Vinci) é A, então C é B. Segue-se o seguinte modelo:

A->B

C->A

C->B

Dentre as formas de raciocínio dedutivo, aquela à qual Aristóteles atribuiu primazia foi o “silogismo”. O silogismo é um raciocínio dedutivo em que duas premissas, a primeira “premissa maior” e a segunda “premissa menor”, sustentam uma conclusão em relação necessária, direta e imediata com a conclusão. O mais célebre exemplo de silogismo é:

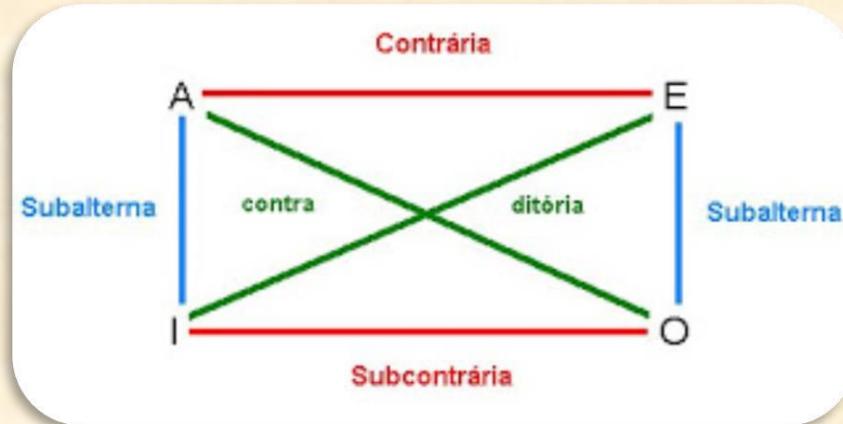
Premissa maior: Todo Homem é mortal;

Premissa menor: Sócrates é um homem;

Conclusão: Logo, Sócrates é mortal.

Repare que a premissa maior traz uma definição ou um princípio geral, chamado em lógica de proposição “Universal Afirmativa” (Todo X é Y), representada pela letra “A”. A premissa menor, por sua vez, estreita-se a um caso particular, denominada proposição “Particular Afirmativa” (Algum X é Y), representada pela letra “I”. E a conclusão encerra em uma relação entre um termo geral atribuído a uma condição (a mortalidade do Homem) e um caso particular desta condição (Sócrates), que também se constitui em uma proposição particular afirmativa. Há, ainda, os casos de proposições: “Universais Negativas” (Nenhum X é Y), representada pela letra “E” e “Particulares Negativas” (Algum X não é Y), sob a forma gráfica da letra “O”. Sobre as relações entre proposições, assume-se: entre Universais Afirmativas (A) e Universais Negativas (E) tem-se relação de “Contrariedade”; sobre Universais Afirmativas (A) e Particulares Negativas (O) ou Universais Negativas (E) e Particulares Afirmativas (I) há relação de “Contraditoriedade”; quando se chocam Particulares

Afirmativas (I) com Particulares Negativas gera-se relação de “Subcontrariedade”; por fim, entre Universais Afirmativas (A) e Particulares Afirmativas (I) ou Universais Negativas (E) e Particulares Negativas (O) a relação é de “Subalternação”. Abaixo, o quadro de oposições:



Fonte: <http://fasciniologica.blogspot.com/2007/09/quadro-de-oposies.html> - Acesso no dia 18/12/2018 às 08h.

Para a construção de silogismos, Aristóteles enunciou oito “regras” que devem ser observadas para que se construa um raciocínio correto deste modelo. São elas (Lisboa, 2013):

Regra 1: o silogismo deve ter três termos (menor, médio e maior) – no exemplo supracitado, o termo maior é “mortal”, sendo o mais geral, o médio é “Homem”, pois aparece nas duas premissas relacionando o maior e o menor, e o menor é Sócrates, o mais particular dentre eles;

Regra 2: os termos maior e menor nunca devem ter maior extensão na conclusão do que nas premissas – “Sócrates” e “mortal” tiveram a mesma extensão tanto na conclusão quanto nas premissas;

Regra 3: o termo médio nunca deve aparecer na conclusão – o termo médio “Homem” apareceu nas duas premissas, mas esteve inexistente na conclusão;

Regra 4: o termo médio deve ser tomado universalmente ao menos uma vez – ao afirmar “todo Homem”, tomou-se o termo médio universalmente;

Regra 5: de duas premissas negativas nada se conclui – dizer “nenhum Homem é imortal” (premissa maior) e “um cachorro não é um Homem” não conduz ou gera a necessidade de qualquer conclusão;

Regra 6: de duas premissas particulares nada se conclui – como no item anterior, dizer que “algum Homem é mortal” (premissa maior) e “Sócrates é um Homem” (premissa menor) também não gera qualquer conclusão;

Regra 7: a conclusão segue sempre as premissas – afirmar que “Sócrates é mortal” (conclusão) antes de afirmar as premissas que sustentam a conclusão se trata de uma inversão de ordem;

Regra 8: se as premissas são sentenças afirmativas, a conclusão não pode ser negativa – aplicando-se ao exemplo: “Todo Homem é mortal; Sócrates é um Homem; logo, Sócrates não é mortal”. Explicitamente, é um raciocínio absurdo. Assim o é porque rompeu com o princípio lógico da “não-contradição”, como será exposto mais adiante.

Quando as regras do silogismo são cumpridas, o raciocínio é válido ou correto; quando são inobservadas, o raciocínio é inválido ou incorreto. Não se julga o mérito ontológico do raciocínio, ou seja, a veracidade ou falsidade do que é afirmado nas proposições, pois este não é o objeto da lógica, uma vez que se trata de uma ciência formal e não de uma ciência objetiva. No primeiro exemplo, poder-se-ia objetar, sem prejuízos, que nem todo artista renascentista contribuiu com a formação identitária cultural do Renascimento. Contudo, o raciocínio está correto dentro do campo lógico, aquele que avalia a sua forma. Para discutir o conteúdo, dever-se-ia disputar no campo ontológico, avaliando a realidade ou não do que se afirma. Por esta razão, a lógica não pleiteia o posto do saber todo, tomando conta de que seu alcance é formal e não objetivo. As ideias e as suas relações dentro dos juízos que formam os raciocínios devem ser examinadas, em julgamento mais complexo e dialético, em termos de realidade ou falsidade.

O silogismo aristotélico foi denominado de “silogismo categórico”, em razão das “categorias” propostas por Aristóteles. Por categoria, Aristóteles entendia tudo aquilo que poderia ser dito a respeito de um ser em questão, ou seja, tudo o que poderia se predicar de um sujeito. O filósofo enunciou dez categorias: 1) Substância – “o que” (exemplos: “Homem” ou “Cavalo”); 2) Quantidade – “o quanto” (exemplos: “de dois côvados de largura” ou “de três côvados de largura”); 3) Qualidade – “o como” (exemplos: “branco” ou “gramatical”); 4) Relação – “com o que se relaciona” (exemplos: “dobro”, “metade” ou “maior”); 5) Lugar – “onde está” (exemplos: “no Liceu” ou “no

mercado”); 6) Tempo – “quando” (exemplos: “ontem” ou “o ano passado”); 7) Estado – “como está” (exemplos: “deitado” ou “sentado”); 8) Hábito – “em que circunstância” (exemplos: “calçado” ou “armado”); 9) Ação – “atividade” (exemplos: “corta” ou “queima”); 10) Paixão – “passividade” (exemplos: “é cortado” ou “é queimado”) (Aristóteles, 2005; Pompeu, 2016). Uma proposição é categórica quando se predica um atributo de um sujeito, implicando a continência da categoria do sujeito dentro do predicado – exemplo: “todo Homem é mortal”, a categoria de Substância do sujeito “Homem” está contida na categoria de Qualidade “mortal”. As proposições categóricas são formadas apenas por sujeito, verbo de ligação e predicado – Sócrates é (verbo de ligação) mortal (predicado na categoria Qualidade). Quando há uma conjectura ou uma possibilidade, a proposição é chamada de “hipotética”, sendo formada pela estrutura “se... então” – “Se é X, então é Y”. As proposições afirmadas categoricamente são incondicionadas e incontinentes, aquelas afirmadas hipoteticamente, por outro lado, estão condicionadas a variáveis contingenciais.

O raciocínio “indutivo” por sua vez é aquele em que o conteúdo da conclusão extrapola o conteúdo das premissas, realizando um “salto lógico” ou uma “generalização”, iniciando-se por proposições particulares para saltar a proposições gerais, passando dos fatos observados registrados em proposições particulares a leis ou princípios que descrevem e prescrevem o comportamento do objeto estudado. Observe o exemplo:

Proposição 1: na primeira experimentação, observou-se que o metal “x” se expandiu com o calor;

Proposição 2: na segunda experimentação, observou-se que o metal “y” se expandiu com o calor;

Proposição 3: na terceira experimentação, observou-se que o metal “z” se expandiu com o calor;

Conclusão: Logo, todo metal se expande com o calor.

Nota-se que o conteúdo da conclusão não é inferido imediatamente do conteúdo das premissas, pois o conteúdo destas não revelam a necessidade daquela. Sendo assim, operou-se uma generalização a partir de proposições particulares para alcançar um princípio geral ou uma lei. Divergindo dos

raciocínios dedutivos, em que se pode afirmar a sua validade ou invalidade, os raciocínios indutivos não permitem uma classificação deste tipo, pois uma proposição acrescentada pode torna-los mais ou menos consistentes. No exemplo acima, se fosse acrescida uma proposição que contradissesse a conclusão, como: “na décima quinta experimentação, observou-se que o metal ‘C’ não se expandiu com o calor”, a conclusão perderia consistência. Por outro lado, se uma proposição tal como: “em 500 experimentações, observou-se que todos os metais em questão se expandiram com o calor”, a conclusão tornar-se-ia mais consistente. Por esta razão, os raciocínios indutivos são classificados como mais ou menos fortes. Um raciocínio em que as proposições são insuficientes para sustentar a generalização da conclusão é considerado fraco e outro em que as proposições são mais robustas para sustentar a conclusão é considerado forte.

O grande problema da indução é que ela sempre requererá a experiência para a sua construção. Em termos kantianos, ela sempre será “*a posteriori*” (sucessiva e dependente da experiência individual), sofrendo influência da variabilidade das interpretações subjetivas e da transitividade dos entes físicos, ressaltada, primeiramente na história da filosofia, por Heráclito de Éfeso. Por esta razão, os filósofos racionalistas da modernidade, como Descartes, Spinoza, Leibniz e Malebranche, optaram pelo raciocínio dedutivo, pois desconfiavam dos sentidos como fundamento epistemológico e metodológico seguro para a construção de ideias, juízos e raciocínios, além de pretenderem construir conhecimentos de validade universal, que não estivessem sujeitos à variabilidade da apreciação subjetiva. Os filósofos empiristas, por sua vez, aderiram ao uso do raciocínio indutivo, posto que elegeram a experiência como o modo mais seguro de produção do saber, destarte, somente com inferências indutivas os fatos observados conduziram a conclusões universais sobre o objeto investigado.

Independente se o raciocínio é dedutivo ou indutivo, ele deve estar em consonância com os três princípios fundamentais da lógica – objeto último desta seção, mas, talvez, o mais importante. O primeiro princípio é o da “Identidade” – A é A. O “Princípio da Identidade” afirma que algo é sempre idêntico a si mesmo. Ele é derivado da máxima de Parmênides: “o ser é; o não-ser não é”, que expressa que o ser é idêntico a si mesmo e não pode ser outro,

pois incorreria no não-ser. O segundo é o “Princípio da Não-Contradição” – A é A e não pode ser algo diferente de A, como B ou C. Este princípio afirma a necessidade de não infringir o primeiro, posto que contradiria a sua identidade (se Sócrates é Homem, ele não pode ser de outra espécie ou Substância distinta de “Homem”). O último é o “Princípio do Terceiro Excluído” – ou A é A ou não é A, não há outra possibilidade. Dentro do modelo “ou-ou”, este princípio afirma a existência de algo tal como é ou a sua inexistência deste modo, não havendo uma terceira possibilidade (ou Sócrates é mortal ou não é mortal, não há outra via). Caso qualquer um destes princípios seja descumprido, há a ocorrência de um “absurdo”. Este conceito tão difundido nos diálogos comuns e na linguagem vulgar é, filosoficamente e cientificamente, a infração de um princípio lógico. O seu sentido adquirido no senso-comum é apropriado na medida em que quando um princípio lógico é desrespeitado, a sensação causada ao intelecto humano é de estranheza, de incômodo, de desordem, enfim, de absurdo.

***Novum Organum* – a inovação da lógica (segunda lógica)**

Francis Bacon foi um filósofo britânico que viveu entre os séculos XVI e XVII, que ajudou a propulsionar a utilização do método experimental-indutivo nas ciências. Sua pretensão era dotar todas as ciências de um fundamento metodológico seguro, tendo a experiência como fonte para a coleta de dados sobre o objeto estudado e a indução como o tipo de raciocínio que deveria conduzir o trabalho com estes dados.

Em seu itinerário filosófico, Bacon notou que haviam diversos empecilhos, de natureza e origens diferentes, à carreira científica e ao progresso do conhecimento humano. Ele chamou esses obstáculos de “Ídolos”, que seriam opiniões, preconceitos, prejuízos, conclusões precipitadas, passividade diante de afirmações e doutrinas hegemônicas, hábitos e vícios mentais que atrapalhavam a relação segura entre o sujeito que conhece e o objeto que ele almeja conhecer, tornando-se riscos de ilusão do intelecto humano, impedindo o conhecimento verdadeiro ou a correta interpretação da natureza. Os Ídolos descritos por Bacon na obra “*Novum Organum*” (Bacon, 1999) são: “Ídolos da Tribo”, “Ídolos da Caverna”, “Ídolos do Fórum ou do Foro” e “Ídolos do Teatro”.

Os Ídolos da Tribo são condições intransponíveis da própria espécie ou “tribo” humana. São, pois, hábitos e vicissitudes da mente que todos os

homens compartilham comumente, estando arraigados em sua própria condição de ser humano. Os sentidos e o intelecto humano, ressalva Bacon, não podem ser superestimados em sua identidade com a natureza. As ideias que deles são formadas são condizentes com a matéria da mente humana e não, propriamente, com a da natureza em si mesma.

Os ídolos da tribo estão fundados na própria natureza humana, na própria tribo ou espécie humana. É falsa a asserção de que os sentidos do homem são as medidas das coisas. Muito ao contrário, todas as percepções, tanto dos sentidos como da mente, guardam analogia com a natureza humana e não com o universo. O intelecto humano é semelhante a um espelho que reflete desigualmente os raios das coisas e, dessa forma, as distorce e corrompe (BACON, 1999, p.40).

Os Ídolos da Caverna correspondem aos sistemas de ideias, juízos e opiniões que os homens formam durante as experiências em sua trajetória pessoal, que, de certa forma, aprisiona-os em suas próprias cavernas intelectuais, impedindo a abertura para novas proposições.

Os ídolos da caverna são os dos homens enquanto indivíduos. Pois cada um – além das aberrações próprias da natureza humana em geral – tem uma caverna ou uma cova que intercepta e corrompe a luz da natureza: seja devido à natureza própria e singular de cada um; seja pela leitura de livros ou pela autoridade daqueles que admiram e respeitam; seja pela diferença de impressões segundo ocorram em ânimo preocupado e predisposto ou em ânimo equânime e tranqüilo; de tal forma que o espírito humano – tal como se acha disposto em cada um – é coisa vária, sujeita a múltiplas perturbações, e até certo ponto sujeita ao acaso (BACON, 1999, p.40).

Os Ídolos do Fórum ou do Foro são aqueles obstáculos ao conhecimento que decorrem da imprecisão da linguagem e do discurso em corresponder aos objetos da natureza, realizando somente aproximações com estes objetos, mas falhando em significá-los com exatidão.

Há também os ídolos provenientes, de certa forma, do intercurso da associação recíproca dos indivíduos do gênero humano entre si, a que chamamos ídolos do foro devido ao comércio e consórcio entre os homens. Com efeito, os homens se associam graças ao discurso, e as palavras são cunhadas pelo vulgo. E as palavras, impostas de maneira imprópria e inepta, bloqueiam espantosamente o intelecto. Nem as definições nem as explicações com que os homens doutos se munem e se defendem, em certos domínios, restituem as coisas ao seu lugar. Ao contrário, as palavras forçam o intelecto e o perturbam por completo (BACON, 1999, p.41).

Por fim, os Ídolos do Teatro são forjados pela autoridade atribuída a determinadas doutrinas e sistemas filosóficos, científicos e teológicos, que, em

posse de tal hegemonia, inibem a construção de desvelações que os contrariem, frendo o progresso científico.

Há, por fim, ídolos que imigram para o espírito dos homens por meio das diversas doutrinas filosóficas e também pelas regras viciosas da demonstração. São os ídolos do teatro: por parecer que as filosofias adotadas ou inventadas são outras tantas fábulas, produzidas e representadas, que figuram mundos fictícios e teatrais (...) Ademais, não pensamos apenas nos sistemas filosóficos, na sua universalidade, mas também nos numerosos princípios e axiomas das ciências que entraram em vigor, mercê da tradição, da credulidade e da negligência (BACON, 1999, p.41).

Vislumbrando as barreiras que impediam o progresso do conhecimento, Bacon procurou criar um método que fosse capaz de superar os Ídolos. Para isso, dever-se-ia partir de observações de fatos particulares para conclusões em princípios, leis ou “axiomas”, como ele chamava, para denunciar a natureza estudada e interpretada, ou seja, a opção pela indução era imprescindível.

A grande inovação de Bacon foi exatamente no tipo de raciocínio que ele elegeu como a via mestra para o conhecimento: a indução. Divergindo da indução aristotélica, que foi chamada de “indução por enumeração”, posto que enumerava proposições seriadas para se extrair uma conclusão geral sustentada pelo exposto nestas proposições, Bacon propôs que a indução se orientasse “por rejeições e exclusões” (*per rejectiones et exclusiones*), uma vez que, como já foi dito, a indução por enumeração não garante segurança ao que por ela é expresso, já que uma ou mais proposições que contrariem ou contradigam a conclusão, destitui esta de consistência, posto que é incorrespondente com o que fora afirmado em proposições anteriores do raciocínio/argumento, e torna, por efeito, todo o raciocínio mais fraco.

Para a constituição de axiomas deve-se cogitar uma forma de indução diversa da usual até hoje e que deve servir para descobrir e demonstrar não apenas os princípios – como são corretamente chamados – como também os axiomas menores, médios e todos, em suma. Com efeito, a indução que procede por simples enumeração é uma coisa pueril, leva a conclusões precárias, expõe-se ao perigo de instância que a contradiga. Em geral, conclui a partir de um número de fatos particulares muito menor que o necessário e que são também os de acesso mais fácil. Mas a indução que será útil para a descoberta e demonstração das ciências e das artes deve analisar a natureza, procedendo às devidas rejeições e exclusões, e depois, então, de posse dos casos negativos necessários, concluir a respeito dos casos positivos (BACON, 1999, p.81).

Deste modo, em posse das características e casos negativos do objeto estudado, deveria eliminá-los por rejeições, exclusões e discriminações, para concluir o raciocínio com as características e os seus casos positivos, garantindo o rigor necessário para a aplicação lógica nas ciências.

Apesar de o método experimental-indutivo ser o adotado nas ciências da natureza da Revolução Científica até os dias de hoje e também pelas ciências humanas/sociais, devido à sua necessidade de adaptação metodológica às ciências naturais imposta pela filosofia da ciência positivista, a porção lógica inovadora que Bacon almejava parece ter sido descartada. Para conseguir os dados sobre o objeto estudado, utiliza-se a experimentação, que, diga-se de passagem, não é de longe uma inovação baconiana, talvez Leonardo Da Vinci tenha sido seu precursor na Modernidade (Botelho, 2013), mas a observação rigorosa já era utilizada nas ciências da antiguidade. Contudo, para prosseguir com a construção do raciocínio na posse dos dados coletados, a indução utilizada ainda é aquela da lógica clássica de Aristóteles: por enumeração de premissas que sustentam a generalização da conclusão.

***Characteristica universalis*: lógica matemática ou simbólica (terceira lógica)**

A estagnação da lógica durante a história da filosofia fez o filósofo alemão Immanuel Kant dizer que nenhum progresso havia sido conquistado neste campo depois de Aristóteles. Contudo, no século XIX, o britânico George Boole inaugurou uma nova modalidade desta ciência: a “lógica simbólica” ou “lógica matemática” (Crespo, Kinouchi & Vecchia, 2013).

A lógica simbólica ou matemática permitiu que proposições fossem expressas por sinais gráficos através de símbolos convencionados que designariam proposições simples (atômicas) ou conjugadas (moleculares) através de outros símbolos que designavam conectivos “conjuntivos” (“e”), “disjuntivos” (“ou”), “condicionais” (“se...então”) e “bicondicionais” (“se e somente se...então”). Deste modo, foi possível construir raciocínios/argumentos e avaliar a sua validade somente com símbolos, não importando o seu conteúdo, apenas o seu aspecto formal. Esta nova ramificação da lógica foi chamada de “Cálculo Proposicional”, tratando proposições e argumentos matematicamente, realizando cálculos para examinar a sua validade ou a sua invalidade, pois, ao

modo algébrico, os valores estariam para a álgebra como o conteúdo das proposições para a lógica – as formas sinalizadas permitiriam a colocação de qualquer sujeito ou predicado que os raciocínios estariam corretos ou incorretos antes deles postos, isto, obviamente, no exame lógico e não no exame de veracidade ou falsidade do que seria afirmado ou negado nas proposições.

O outro grande expoente da lógica matemática, Gottlob Frege, criou um sistema de representação simbólica para a implantação do “Cálculo de Predicados”, que permitiu expressar as proposições categóricas da lógica clássica (“Universal Afirmativa”, “Universal Negativa”, “Particular Afirmativa” e “Particular Negativa”) em construções simbólicas, criando o que foi denominado de “Ideografia”: um código simbólico para expressar formalmente juízos e raciocínios que possuísse caráter universal, rompendo com as fronteiras idiomáticas (Crespo, Kinouchi & Vecchia, 2013). O sujeito, por exemplo, foi expresso em “constantes individuais”, representadas por letras minúsculas; o predicado, em constantes de predicado, representados por letras maiúsculas. As “variáveis”, que poderiam representar qualquer sujeito, normalmente recebiam as letras “x”, “y” ou “z” e os “quantificadores universais” (“Todo x...”) e “particulares” (“Existe algum x”) também receberam sinais para os designar. Desta forma, o quadro de proposições categóricas poderia ser expresso ao modo algébrico, através de símbolos, prescindindo do conteúdo.

A pretensão de criar uma linguagem universal através da matemática já existia nas propostas do filósofo alemão racionalista moderno Gottfried Wilhelm Leibniz. Ele pretendia criar uma matemática universal – “*characteristica universalis*” – e substituir, na ciência e na filosofia, o pensamento sobre os objetos investigados e o conseqüente debate filosófico pelo cálculo (Russell, 2015).

Considerações finais

A lógica é disciplina filosófica fundamental do conhecimento humano, pois trata da análise e da validação de raciocínios. Contudo, como foi notadamente ressaltado, o seu escopo é o aspecto formal do raciocínio e não o conteúdo expresso em suas proposições. Não é, pois, uma ciência dos fatos, mas, sim, uma ciência formal. Tome-se o seguinte exemplo de um raciocínio/argumento dedutivo sob a forma silogística aristotélica: “Todo

cachorro tem asas; Bidu é um cachorro; Logo, Bidu tem asas”. É claro que o leitor se espantou e discordou do raciocínio logo ao ler a primeira premissa, no entanto, logicamente ele é perfeito, pois atende a todas as regras do silogismo e aos princípios fundamentais da lógica. Deste modo, a sua forma é perfeita, mas o seu conteúdo é equivocado, posto que jamais foi conhecido um cachorro alado, não tendo, assim, correspondência com a realidade (e mesmo se fosse conhecido, saber-se-ia da existência de cachorros sem asas, portanto, não poderia ser uma proposição universal). O filósofo da linguagem Bertrand Russel bem expôs em sua “Teoria das Descrições” que a existência lógica de um ente não assegura o seu status ontológico, posto que se pode utilizar como sujeito um ente que não possui correspondentes na realidade, como um cachorro alado (Krastanov, 2013). Conclui-se, então, que a retidão lógica não assegura a veracidade ontológica, posto que a última depende dos objetos considerados.

A lógica deve ser, então, conjugada com outras disciplinas da tradição filosófica, uma vez que elas, sim, debruçam-se sobre os conteúdos expostos e objetos investigados, como a epistemologia, a gnosiologia e a filosofia da ciência. Com a busca incessante do Homem pelo alcance da verdade dos objetos que ele próprio coloca em seus anseios científicos, é preciso que os princípios e leis da lógica sejam norteadores, para não incorrer no erro formal, mas também é imperioso que os dados, informações e conteúdos possuam critérios de igual rigor para serem desvelados, de modo que possam ser conduzidos pelos caminhos da lógica em um segundo momento.

Apêndice – Lógica Transcendental de Immanuel Kant

Mencionado no texto por ter dito que a lógica nada avançara de Aristóteles até então, o filósofo alemão Immanuel Kant inaugurou a sua própria lógica atrelada ao seu criticismo transcendental.

Para Kant, o conhecimento humano é formado por “intuição” e “entendimento”. A intuição corresponde à experiência sensório-perceptual que forma os conceitos, estando sujeita ao tempo e ao espaço, ao passo que o entendimento reflete sobre os conceitos formados e organiza-os nas categorias analíticas (“Quantidade”, “Qualidade”, “Relação” e “Modalidade”). Essas duas etapas se unem para formar o nosso conhecimento (Rosim, Crespo & Krastanov, 2013).

O nosso conhecimento surge de duas fontes principais do ânimo, das quais a primeira consiste na capacidade de receber as representações (a receptividade das impressões), e a segunda no poder de conhecer um objeto por meio dessas representações (espontaneidade dos conceitos). Pela primeira um objeto nos é dado, pela segunda ele é pensado [...]. **Pensamentos sem conteúdo são vazios, intuições sem conceitos são cegas** (KANT, 1973, p.57 apud KRASTANOV, 2013, p.48, grifos do autor).

Kant divide a lógica em três modalidades: “lógica especial”, “lógica geral” e “lógica transcendental”. A lógica especial trata apenas de alguns casos específicos, portanto, não é a mais apropriada para o trato com juízos e raciocínios, posta a sua limitação. A lógica geral não se restringe a casos especiais, possuindo caráter universal. Ela subdivide-se em “lógica geral aplicada” e “lógica geral pura”. A primeira considera os conceitos formados pelo indivíduo através da intuição, no entanto, estes conceitos, por serem formados pela experiência subjetiva, são *a posteriori* (posteriores à experiência e dela dependentes), não possuindo caráter universal, rompendo com o rigor necessário à ciência. A lógica geral pura, por sua vez, isenta-se de todos os objetos formados pela experiência subjetiva da intuição, contudo, torna-se esvaziada de conteúdos (“pensamentos sem conteúdo são vazios”). A solução seria, então, a lógica transcendental, que abrange conteúdos para serem postos em juízos e raciocínios que são formados não pela experiência subjetiva e individual, mas por uma estrutura racional de entendimento comum a todos seres racionais: a “Consciência Transcendental”, que, divergindo da “Consciência Empírica ou Psíquica”, não é constituída por conteúdos *a posteriori*, mas, sim, por conceitos *a priori* – anteriores à experiência e dela independentes (Godoy, 2017).

REFERÊNCIAS

ARISTOTELES. *Órganon: Categorias, Da Interpretação, Analíticos anteriores, Analíticos posteriores, Tópicos, Refutações sofísticas*. Tradução, textos adicionais e notas de Edson Bini. Bauru: EDI-PRO, 2005.

BACON, F. *Novum Organum*. Tradução e notas de José Aluysio Reis de Andrade. São Paulo, SP: Nova Cultural, 1999.

COPI, I. *Introdução à lógica*. São Paulo: Mestre Jou, 1978.

CRESPO, L.F.; KINOUCI, R.R.; VECCHIA, R.B.D. *Lógica II*. - Batatais, SP : Claretiano, 2013.

GODOY, E.C. *Lógica em Kant e Frege*. Rev Barbarói – Unisc. Disponível em <https://online.unisc.br/seer/index.php/barbaroi/article/view/38/48> - acesso às 23h20 no dia 30/04/2017.

KRASTANOV, S.V. *História da Filosofia Antiga*. – Batatais, SP : Claretiano, 2013.

_____. *Metafísica II*. – Batatais, SP : Claretiano, 2013.

_____. *Filosofia da linguagem*. – Batatais, SP : Claretiano, 2013.

LISBOA, M.J.A. *Lógica I*. – Batatais, SP : Claretiano, 2013.

POMPEU, C. A. A. *As Categorias de Aristóteles*. Disponível em <http://claudioarantespompeu.blogspot.com.br/2009/02/primeiro-ano-aula-7-as-categorias-de.html> - Acesso às 08h30 do dia 15/07/2016.

ROSIM, A.D.; CRESPO, L.F.; KRASTANOV, S.V. *História da filosofia contemporânea II*. – Batatais, SP : Claretiano, 2013.

RUSSELL, Bertrand. *História do pensamento ocidental : a aventura dos pré-socráticos a Wittgenstein.*; tradução Laura Alves e Aurélio Rebello. – [Ed. especial]. – Rio de Janeiro : Nova Fronteira, 2013.

_____. *História da filosofia ocidental – Livro 1: A filosofia antiga.*; Tradução

Hugo Langone – 1. ed. – Rio de Janeiro : Nova Fronteira, 2015.

_____. *História da filosofia ocidental – Livro 2: A filosofia católica.*; Tradução Hugo Langone – 1. ed. – Rio de Janeiro : Nova Fronteira, 2015.

_____. *História da filosofia ocidental – Livro 3: A filosofia moderna.*; Tradução Hugo Langone – 1. ed. – Rio de Janeiro : Nova Fronteira, 2015.