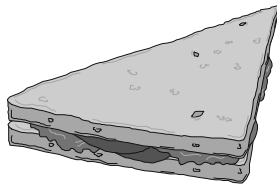

Capítulo 3

Lógica, indução e plausibilidade



Nada é melhor do que a felicidade eterna!
Mas um sanduíche de atum é melhor do
que nada!
Portanto, um sanduíche de atum é melhor
do que a felicidade eterna!

Se você não gosta de Matemática ou de Lógica, sei que vai tentar fugir deste capítulo. Proponho que você me dê uma chance de expor esse assunto árido de uma forma um pouco diferente. Mas antes de iniciar, é preciso dizer o óbvio: o exemplo acima é falho. Você saberia dizer por que? A resposta está no meio deste capítulo.

De onde veio a lógica?

Há 30 mil anos, as condições de vida dos seres humanos eram bem diferentes da atual. Não havia “supermercados”, por isso, o Homo Sapiens precisava constantemente se envolver em trabalhosas — e muitas vezes perigosas — atividades de procura e coleta de alimentos. Além disso, nossos antepassados tinham uma perene preocupação com a sua segurança e a de seus entes queridos mais próximos (bom, essa nós ainda temos!). Havia também um intenso medo do desconhecido, sobretudo quando se estava à mercê de eventos naturais exuberantes, como tempestades e trovoadas intensas. A natureza, em certos momentos, é amedrontadora.

Mas havia também épocas de calma e de fartura. Até aqui, não falamos de nada que seja muito diferente do dia-a-dia dos demais animais deste planeta. Entretanto, o Homo Sapiens tem uma importante diferença em relação aos outros seres vivos: ele dispõe de um cérebro proporcionalmente grande e bastante sofisticado. Esse cérebro evoluiu para dar maior adaptabilidade e capacidade de realização a esse animal, o ser humano. Esse cérebro, com todo esse grande potencial, também tem muita capacidade de sobra, o suficiente para provocar alguns efeitos colaterais. Por sorte, esses efeitos colaterais fizeram o ser humano ter habilidades para uma série de outras atividades mentais interessantes, até mesmo além do que era necessário para o seu ciclo de nascer, crescer, reproduzir e morrer.

Junte um cérebro inteligente com algum tempo livre e o que resulta é o *pensamento reflexivo*. O Homo Sapiens começava a se perguntar coisas, começava a sonhar, a imaginar, a questionar. A princípio, seus pensamentos deveriam girar essencialmente em torno das atividades que consumiam seus esforços diariamente. Com o tempo, e justamente devido a essa capacidade mental excedente, o ser humano começou a refletir sobre *o seu próprio pensamento*. Uma intensa necessidade de convivência social completa este quadro.

Dessas atividades muitas coisas surgiram, como misticismos, práticas rituais, danças e um sem-número de outras atividades que não pareciam estar diretamente ligadas à questão da sobrevivência. O ser humano ambicionava mais, queria ir mais longe, *podia* ir mais longe.

É dessa ambição, junto com o poder de seu mecanismo cerebral, que a investigação do pensar frutificou-se. Vamos pular agora do Homo Sapiens arcaico para os filósofos da Grécia antiga.

Aristóteles, nosso personagem do Capítulo 1, desponta aqui novamente como figura importante. Ele e os seus contemporâneos tinham preocupação em obter a perfeição do raciocínio, algo como “as leis fundamentais do pensamento”, o que ainda hoje é o objetivo de muitos. A lógica é uma das formas propostas de se obter essa perfeição. Veremos, no entanto, que essa forma apresenta algumas desvantagens e limitações.

Se na época de Aristóteles tínhamos o ideal da busca da perfeição pelas palavras, hoje busca-se esse ideal através de linguagens rigorosas, como as notações simbólicas e matemáticas da lógica moderna. [↔ atual]

De qualquer maneira, o objetivo do pensador lógico é obter *princípios generalizadores*, estruturas que não são obtidas diretamente pelas informações que captamos pelos nossos sentidos, mas sim através do que conseguimos perceber *estudando* e pensando sobre o que temos em nossa memória. A lógica seria, assim, uma atitude de reflexão sobre verdade ou falsidade de idéias e proposições que crescem espontaneamente em nossa mente. A generalização que a lógica procura obter tem como foco principal a forma e a estrutura das frases e pensamentos, até que se chegue a um ponto em que os pensamentos originais sejam desneces-

atual

Um exemplo do tipo de notação utilizada atualmente para expressar o pensamento lógico pode ser visto abaixo, onde temos algumas frases traduzidas para lógica de primeira ordem:

“Existe alguém que é amado por todo mundo”

$$\exists y, \forall x \text{ Ama}(x, y)$$

“Todo mundo ama alguma pessoa”

$$\forall x, \exists y \text{ Ama}(x, y)$$

sários, só restando suas formas genéricas. Como exemplo, é intuitivo e óbvio que a seqüência de frases abaixo seja verdadeira:

Todos os Homens são Mortais
Sócrates é um Homem

Portanto, Sócrates é Mortal

O que torna a lógica possível é o fato de que a seqüência abaixo *também* parece ser óbvia, embora seja meio estranha:

Todos os Zóides Quacam
Zib é um Zóide

Portanto, Zib Quaca

Você sabe o que é um Zóide? Sabe o que significa Quacar? Se você souber, por favor me diga, pois eu não sei. Mas eu sei que *se* todos os Zóides nascem sabendo Quacar, *então* Zib, que é um Zóide, irá Quacar também. A operação que fizemos em nossa mente para entender essa estrutura nos permite aceitar *qualquer* seqüência com essa mesma estrutura:

Todos os **A** têm um **B**
Um **C** é um **A**

Portanto, os **C** têm um **B**

A sedução da lógica

Essas formas gerais de raciocínio são muito sedutoras. Os primeiros pensadores que se debruçaram sobre essas estruturas viam-nas como possuindo uma beleza singular. Além disso, essas estruturas têm importantes propriedades:

São impessoais

Não importa o estado de espírito nem a personalidade nem o sexo, raça, credo, etc., de quem está raciocinando, essas formas são válidas independentemente de qualquer característica pessoal.

São universais

Essas estruturas são válidas não importando sobre qual área do conhecimento humano estamos pensando, de Geografia ao Direito, Física, Química, Economia, Política, em todas essas áreas essas táticas valem da mesma forma.

São auto-suficientes

A validade das estruturas genéricas que obtemos pela lógica não dependem daquilo que o mundo nos informa. Assim, se aceitamos as premissas, essas estruturas irão, necessariamente, nos conduzir à conclusão e por isso são completamente auto-suficientes.

São definitivas

Desde que nascemos, estamos constantemente aprendendo e isso significa que várias vezes temos que alterar nosso conhecimento passado para acomodar novas informações. As estruturas genéricas que obtemos via lógica são definitivas, no sentido de que nada que venhamos a conhecer no futuro irá alterar sua forma e validade geral.

Fica claro entender agora que um dos objetivos fundamentais da lógica é obter e estudar essas formas genéricas de raciocinar. Lógica é, portanto, a arte de estudar a validade ou não das estruturas gerais de pensamento, independente do seu conteúdo (significado).

Tipos de raciocínio: a indução e a dedução

Mesmo sendo tão perfeita, a Lógica não é a única representante de nossos raciocínios mais típicos. Temos várias outras formas e isto nos leva a dividi-las em *métodos fortes* e *métodos fracos*. Os fortes são aqueles cuja seqüência leva inexoravelmente a uma verdade pura. Isto significa que partimos de algumas verdades anteriores e temos a *garantia* de chegar a uma outra verdade na ponta. Os métodos fracos seriam aqueles que produzem algo que tem *boa chance* de ser verdadeiro, mas não têm uma garantia absoluta. Assim, introduzimos os conceitos de Dedução e Indução.

Métodos Fortes	Métodos Fracos
Dedução	Indução
Conclusão é obtida com perfeição	Conclusão não é certa, apenas provável

Os métodos dedutivos são fortes e também podem ser subdivididos em outras categorias, algumas das quais veremos logo a seguir. Todos eles garantem que a conclusão a que chegamos é verdadeira — obviamente, desde que nosso ponto de partida também seja verdadeiro. Um exemplo típico de raciocínio dedutivo segue:

DEDUÇÃO {
 Todas as baleias são mamíferos
 Todos os mamíferos têm pulmões
 —————
 Portanto, todas as baleias têm pulmões

Observe que, se as premissas são verdadeiras (baleias são mamíferos e mamíferos têm pulmões) não há como a conclusão ser falsa. As premissas *implicam* na veracidade da conclusão. Esta é a força inabalável do raciocínio dedutivo.

Já os métodos fracos — os indutivos — em geral descrevem diversos tipos de raciocínios que têm em comum o fato de não garantirem a veracidade de suas conclusões. Mas nem por isso podem ser desprezados. Frequentemente é muito útil termos acesso a alguma conclusão, mesmo que não seja certa. O critério óbvio que devemos empregar é preferir, sempre que possível, as deduções. Entretanto, como nem sempre podemos contar com elas, é comum apelarmos para as induções:

INDUÇÃO {
 Este corvo é preto
 O corvo que vi ontem é preto
 —————
 Portanto, todos os corvos são pretos

Ninguém pode afirmar com certeza absoluta que todos os corvos são pretos.

aproximação

Note que essa aproximação que fizemos sobre os corvos nos dá uma conclusão sobre o mundo natural, ou seja, sobre algo que nossa experiência sensorial tem poder de confirmar ou refutar. No raciocínio dedutivo, esta característica de ligação com o mundo natural em geral não existe, pois a conclusão *decorre necessariamente* das premissas que usamos, e de nada mais. Por isso, existe uma noção de que o método científico deve usar alguma forma de indução. A questão é, entretanto, complexa e, embora existam diversas correntes propondo solução ao impasse, há hoje um consenso de que o método científico precisa empregar indução e dedução de forma conjunta e colaborativa, principalmente para que seja possível se beneficiar do poder das refutações por via experimental. Veremos um pouco mais sobre este assunto ainda neste capítulo, na seção sobre Raciocínio Causal.

Entretanto, nossa experiência passada nos permite assumir que todos os corvos sejam *provavelmente* pretos. Não há garantias formais de que isto seja verdadeiro, mas é uma aproximação que pode ser útil. [≈aproximação]

Portanto, a indução é um tipo de raciocínio que assume o futuro como repetição do passado. É um ato de confiança, uma postura de esperança

de que o futuro repetirá os resultados que obtivemos antes. [≈indução]

As implicações dessas idéias para a ciência foram — e ainda são — motivo de grande polêmica. Vamos investigar mais de perto agora cada uma dessas duas úteis estratégias, a dedução e a indução.

Observando de perto as deduções

A primeira forma de raciocínio dedutivo que vamos apreciar é aquela introduzida por Aristóteles, o chamado *silogismo*. O silogismo tem uma forma similar à que vimos em nossos exemplos anteriores. Podemos entender os silogismos dizendo que são discursos em que, com certas coisas postas, outra coisa necessariamente decorre delas. Por serem deduções, os silogismos têm suas conclusões garantidas:

SILOGISMO {
 Todos os seres humanos são mortais
 Os gregos são seres humanos
 —————
 Portanto, todos os gregos são mortais

Cada frase que forma o silogismo é uma proposição. Aristóteles introduziu a idéia de proposições categóricas. Veja alguns exemplos:

Algumas proposições categóricas

Todos os S são P
 Nenhum S é P
 Alguns S são P
 Alguns S não são P

Nestas frases, usamos letras maiúsculas para representar uma proposição. Assim, posso construir uma fórmula genérica, aplicável a qualquer coisa que “caiba” dentro de S ou P.

<u>Todos os</u>	S	<u>são</u>	P
↓	↓	↓	↓
Todos os	“homens”	são	“mortais”

indução

Indução não é assunto novo. Existe desde Francis Bacon e foi bastante analisada por David Hume. A justificação da indução como método de raciocínio é, ainda hoje, um assunto polêmico. Alguns filósofos tentaram justificar a indução com o uso do seguinte raciocínio:

“A indução é um método adequado porque historicamente tem dado bons resultados”

Nota-se que essa afirmação é, por si só, indutiva, ou seja, parece ser um *argumento circular*, embora alguns teóricos defendam essa posição.