Elementos de Lógica

Eduardo Ferreira das Neves Filho
Matheus de Lima Rui

DISSERTATIO
FILOSOFIA

Elementos de lógica

SÉRIE DISSERTATIO DE FILOSOFIA

Elementos de lógica

Eduardo Ferreira das Neves Filho
Matheus de Lima Rui

DISSERTATIO
FILOSOFIA

Pelotas, Brasil. 2016

SÉRIE DISSERTATIO DE FILOSOFIA

A Série Dissertatio Filosofia é um repositório digital do Núcleo de Ensino e Pesquisa em Filosofia da Universidade Federal de Pelotas que tem por objetivo precípuo a publicação de obras filosóficas de professores/pesquisadores cuja qualidade, o rigor e a excelência na argumentação filosófica seja publicamente reconhecida.

Introdução à Filosofia
Robinson dos Santos

Elementos de Lógica
Eduardo Ferreira das Neves Filho

Elementos de Sociologia
Organização: Flávia Carvalho Chagas

Elementos de EAD
Keberson Bresolin

Filosofia Medieval Uma breve introdução
Manoel Vasconcellos

ÉTICA - Elementos Básicos
Carlos Adriano Ferraz

Direito e Moral em Kant
Evandro Barbosa

Elementos de Filosofia Antiga
João Hobuss

Fundamentos da Educação
Kelin Valeirão

Fundamentos Psicologicos da Educação
Organização: Ana Lúcia Almeida e Kelin Valeirão

Metodologia e Prática de Pesquisa em Filosofia
Evandro Barbosa e Thaís Christina Alves Costa

Formação Docente e Ética profissional
Kelin Valeirão

A Filosofia Política na Idade Média
Sérgio Ricardo Strefling

Catalogação Na Publicação:
Bibliotecária Kênia Moreira Bernini – CRB-10/920

N518e Neves Filho, Eduardo Ferreira dass.
Elementos de Lógica / [recurso eletrônico] Eduardo Ferreira das Neves Filho, Matheus de Lima Rui – Pelotas : NEPFIL online, 2016.
94p. - (Série Dissertatio-Filosofia ; 11).

Modo de acesso: Internet
<http://nepfil.ufpel.edu.br/incipiens/index.php>
ISBN: 978-85-67332-30-7

1. Lógica. 2. Argumentação. 3. Metodologia. I. Rui, Matheus de Lima. II. Título.

CDD 160

Série Dissertatio De Filosofia

Sumário

INTRODUÇÃO

O livro que você começará a ler agora é produzido exclusivamente com o intuito de propiciar o seu primeiro contato com conteúdos que costumam ser ensinados em disciplinas de Lógica, particularmente voltados, aqui, à educação a distância, mas também ao ensino de lógica no ensino médio, visto que muitos (as) de vocês cumprirão a maravilhosa tarefa de ensinar na escola. Desse modo, este livro não é propriamente uma introdução, pois, sendo uma, deveria dar conta de muitas questões que extrapolam um semestre. Também não é um livro de história da lógica, filosofia da lógica, lógica aplicada, etc., ou seja, não amplia nenhum (ou mais de um) enfoque (s) em particular. Por isso, realmente parece adequado chamá-lo de 'Elementos de Lógica', no sentido de primeiros passos, primeira experiência com a área de investigação. Possa você, a partir dessa leitura, aprofundar-se nos conteúdos aqui apresentados, ampliá-los, colocá-los sob a mira da Filosofia, e ler boas introduções à lógica, posteriormente.

Entre as disciplinas filosóficas que mais requerem treinamento está a disciplina de Lógica. Boa parte dos conteúdos requer exercícios, os quais você encontrará ao final de cada capítulo. Faça-os e refaça-os, e procure similares em livros que constarão na bibliografia indicada ao final deste volume. Sendo este livro uma propedêutica, um estudo preliminar ao próprio estudo de lógica formal, é importante que, após indicação, você procure logo preencher as lacunas necessárias à sua formação superior, complementando os estudos com conteúdos que extrapolam, apesar de muito importantes, nossas possibilidades de ensino em um semestre.

Assim estão organizados os capítulos (cujos objetivos bem gerais são apresentados no início de cada um deles). No primeiro capítulo, procuramos fazer com que você se familiarize com aspectos importantes dos estudos em lógica, e o fazemos com o mínimo de aparato conceitual e técnico possível. Pretendemos fazer com que você se familiarize com termos, expressões, enfim, que são fundamentais como preparação para estudos avançados na área. No segundo capítulo, contamos um pouquinho da história, e apresentamos a estruturação de uma das mais influentes lógicas presentes na História da Filosofia: a *Lógica de Aristóteles*. Também pensando que você será um (a) professor (a) de Filosofia no ensino médio, este é um capítulo que pode ajudar a ensinar os primeiros passos de lógica aos (às) seus (suas) educandos (as). Pensando bem, os dois primeiros capítulos poderão ser muito úteis quando você começar a lecionar Filosofia no ensino médio.

O terceiro capítulo é dedicado a apresentar uma noção geral da *Lógica Clássica*, discutindo aspectos de um de seus "“cálculos”": o *Cálculo Proposicional*, visto que é uma linguagem lógica mais simples, e poderá ser assimilada pelos estudantes de Filosofia, bem como poderá ser utilizada em sala de aula, futuramente. A Lógica Clássica é a lógica mais influente na Filosofia contemporânea. Apesar do predicado 'clássica', remonta os estudos que G. Frege desenvolveu no começo do século XX, e que foram desenvolvidos durante algumas décadas depois. Inclusive, você vai notar que, quando se estuda lógica hoje em dia, dividem-se os estudos em Lógica Clássica e lógicas *não-clássicas*, essas últimas desenvolvendo pesquisas que são complementares ou totalmente diferentes da primeira, mas sempre marcando as diferenças e/ou complementos em relação àquela. O Cálculo Proposicional será estudado como linguagem, uma linguagem artificial, é verdade, mas também enfocando, além de propriedades sintáticas, algumas propriedades semânticas que permitirão realizar uma série de exercícios.

Por fim, no último capítulo, novamente considerando que você será um professor (a) de Filosofia no ensino médio, trataremos um pouco de lógica informal, a saber, um estudo das *falácias não-formais*. Identificaremos algumas características de argumentos informais, aqueles para os quais a análise formal é insuficiente, estudando suas estruturas, proporcionando uma classificação que permitirá desenvolver uma série de exercícios posteriormente. Ao trabalho, pois!

CAPÍTULO I

NOÇÕES INTRODUTÓRIAS DE LÓGICA

Objetivos do Capítulo:

a) Apresentar e delimitar uma visão geral da Lógica na Filosofia;

b) Destacar e definir alguns conceitos e noções fundamentais em Lógica;

c) Realizar exercícios de fixação de conteúdo, buscando a familiarização com os conceitos e noções apresentados.

1) Primeiros Passos em lógica: uma apresentação

Certamente você já escutou (e pronunciou) repetidamente a palavra 'lógica' em sua vida. Mesmo sem ainda buscarmos atribuir um significado técnico para essa palavra, corriqueiramente parecemos querer dizer, quando afirmamos que essa ou aquela situação tem lógica, que acontece alguma coisa que não deverá dar errado: é como se levantássemos nosso arpão imaginário, mirássemos em um determinado objeto, e “pimba!”, ao olharmos o resultado do lançamento, acertamos o alvo. “Quantas cores tem a camisa tricolor do time do Grêmio?”, alguém nos pergunta; ora, responderemos, “isso é lógico (é óbvio!), se a camisa é tricolor, então ela tem três cores!”. Não é isso? Esse sentido 'figurado' da palavra é o mais usual e frequente em nossa vida cotidiana, e poderíamos enumerar uma série de circunstâncias em que a palavra lógica é usada em sentidos bem semelhantes. No entanto, podemos ir adiante quando falamos de lógica. Podemos precisar melhor o uso que essa palavra possui no interior da discussão filosófica, que é o que nos interessa aqui. Nesse caso, o uso da palavra ganhará um sentido técnico, e terá um significado bem peculiar.

Uma das maneiras de buscarmos compreender o significado de uma palavra é procurarmos encontrar a sua raiz. A raiz da palavra lógica vem do termo grego logiké, o qual está relacionado à palavra logos, implicando aquilo que chamamos de razão, e expressamos essa 'razão' por meio da palavra e no discurso; nossos raciocínios se exprimem em palavras e no discurso, e resultam de certa característica humana que é essencial para a filosofia: a nossa capacidade de raciocinar.

Quando falamos em nossa 'capacidade de raciocinar', no entanto, não queremos interpretá-la como a capacidade, por exemplo, de simplesmente realizar abstrações, como desenhos abstratos (como os chamamos na escola), muito embora possamos supor que possa haver, nesse caso, um suporte racional, tal qual apresentaremos nesse livro, isto é, certa organização intelectual anterior à própria ação de abstrair, de construir, por exemplo, plantas de casas, projetos arquitetônicos de toda natureza, etc. Aqui neste livro quando nos remetermos a essa capacidade de raciocinar gostaríamos exclusivamente de chamar a sua atenção para certa atividade mental de organização de nossos pensamentos, ou melhor, certa estruturação do 'conteúdo' de nossos pensamentos.

Como veremos adiante, no segundo capítulo, Aristóteles revolucionou os estudos em Filosofia ao se dar conta de que há determinados raciocínios que (devido a sua forma lógica, sua estrutura lógica) são considerados melhores do que outros, e, desse modo, o estudo da lógica poderia proporcionar um 'pensar correto' se alguns desses raciocínios fossem escrutinados. Aristóteles pensava, e é possível mantermos essa assertiva, que, antes do estudo em qualquer área do conhecimento, é preciso pensar corretamente, raciocinar corretamente.

Todos (as) sabemos quem nem todos os raciocínios que realizamos são por nós externados, tornados públicos, nem tampouco podemos dizer, com clareza, como um raciocínio se forma em nosso cérebro (MORTARI, 2001, p. 5), aparte resumirmos a questão dizendo que raciocínios são 'mentais'. Não queremos 'conhecer' o processo de raciocinar, isso extrapolaria os estudos convencionais na Filosofia, mas, como Aristóteles, apenas poder dizer que alguns tipos de raciocínios são mais adequados se comparados a outros inadequados em sua forma (está curioso em relação ao uso da palavra 'forma' aqui? Não fique ansioso (a)!, daqui a pouco você ficará sabendo melhor sobre isso). Essa seria a tarefa 'filosófica' da lógica, são coisas como essas que nos interessam quando estudamos lógica em Filosofia.

Mais ainda: você pode adequadamente julgar quando está ou não raciocinando corretamente, e poderá fazê-lo, inclusive, com o auxílio das ferramentas que aprenderá em cursos básicos de lógica. No entanto, para que você possa, a partir de seus estudos em lógica, avaliar os seus e outros raciocínios das pessoas, é importante que raciocínios sejam externados, tornados públicos, que estejam manifestos na linguagem. Quando manifestamos os nossos raciocínios na linguagem, produzimos argumentos, ou seja, podemos considerar que os argumentos são expressões linguísticas de nossos raciocínios. E o fazemos em diversas situações do nosso cotidiano, nas quais somos convidados a explicar (justificar) por que chegamos a uma determinada conclusão, e mais, como chegamos a essa conclusão, se nós escolhemos ou não um bom percurso (no raciocínio) até ela: para isso, nós argumentamos. Deve haver, nos estudos de Lógica, condições para que possamos afirmar que determinado argumento é satisfatório, bem como indicar por que uma série de argumentos não o é.

Vejamos um exemplo. Joãozinho acorda de manhã bem cedinho atrasado para a escola. Sua mãe o adverte, com semblante bravo: "Corra João, você está atrasado, vai perder seu lotação". Nisso Joãozinho, sempre esperto, diz à sua mãe: "Eu vou à escola e não me atrasarei mamãe". Ela retruca: "Como, se o ônibus passa daqui a cinco minutos e você nem se arrumou, nem tomou café, nem escovou os dentes?". E segue: "como você pode justificar à sua mãe que irá à escola e não se atrasará?". Eis que Joãozinho dá um sorriso à sua mãe e pede que ela o acompanhe até a janela do apartamento. Aponta para o estacionamento do edifício, e mais especificamente para um automóvel vermelho que estava lá no Box 21. "O que você quer insinuar com isso, Joãozinho?", pergunta sua mãe. Então Joãozinho apresenta à sua mãe um raciocínio, expresso no seguinte argumento:

"Mamãe, preste atenção, pois só argumentarei uma vez, não duvide de mim da próxima vez! Mostrarei passo a passo à senhora a expressão do meu raciocínio":"Se o carro do pai do Marcelo, meu coleguinha de turma, está na garagem até esse horário, então é sinal de que ele ainda não foi para o trabalho".

1. "Quando isso acontece, é por que ele está esperando o Marcelo, para levá-lo à escola".

2. "Quando o pai do Marcelo o leva à escola, eles dois saem de casa pontualmente às 7h: 30 minutos, e eu pego uma carona com eles, e chego à escola bem no horário".

3. "O carro do pai do Marcelo ainda está na garagem".

4. "São pontualmente 07h10min".

5. "Logo, se correr, eu ainda conseguirei pegar carona com eles e não me atrasarei para a escola, mamãe".

Você poderá dizer que talvez existam razões para que duvidemos daquilo que está contido no argumento de Joãozinho (o conteúdo das frases que compõem o argumento poderá não ser verdadeiro). O pai de Marcelo, por exemplo, poderia apenas ter deixado o carro na garagem por uma falha mecânica, etc., e nada daquilo que planejou o nosso personagem tenha se concretizado (inclusive sua mãe poderia objetar nessa direção). Não importa. Expor um argumento não é sinônimo de sucesso. Joãozinho, ainda assim, se deu bem no 'argumento'. Tanto que sua mãe, credulamente satisfeita com a argumentação do filho, disse o seguinte: “É Joãozinho, por hoje, sem castigo! Arrume-se e trate então de pegar a carona!”.

Vamos desenvolver melhor alguns aspectos contidos nos parágrafos anteriores. O primeiro deles: **um argumento, dissemos antes, possui uma *estrutura***. Essa estrutura é composta de frases, *sentenças*, em nosso caso, do português, e dizemos que essas sentenças são expressões de *proposições*[1]. “Puxa, na Filosofia sempre se complicam as coisas”, lamenta nosso amigo Joãozinho. Mas, não é tão complicado assim entendermos isso. Grosso modo, podemos dizer que uma proposição é o 'conteúdo' de uma sentença. Podemos dizer que, se uma determinada sentença possui uma estrutura que atenda a gramática de uma determinada língua, que essa estrutura expressa sua contraparte mental, ou, em termos mais gerais, expressa uma proposição – e a partir daqui nos limitaremos a falar de sentenças, simplesmente, evitando algum tipo de mal-entendido.

Além disso, as sentenças, expressões de proposições, que nos interessam são as *declarativas*, as que mais importam nos estudos fundamentais e iniciais da Lógica, pois são aquelas das quais de pode dizer que são verdadeiras ou falsas[2] quando as analisamos em vista de

1 Esse é um termo muito disputado na Filosofia; há filósofos que propõem que simplesmente falemos em sentenças, deixando toda a 'filosofia' que está por trás do termo 'proposição'. Não entraremos nesse mérito aqui, visto que pretendemos que vocês mesmos (as), após seus estudos na área, bem como sobre questões vinculadas a outras áreas da Filosofia, possam 'filosofar' a respeito disso também.

2 Isso por que nossos estudos estarão concentrados em alguns aspectos da *Lógica Clássica*, cujo significado será explicado melhor adiante. No entanto, em Lógicas não-clássicas, é possível encontrar estudos sobre outros tipos de sentenças, como as *exclamativas* o são na Lógica *Deôntica*, a lógica das normas e deveres, por exemplo. Também há lógicas que operam com mais valores-de-verdade, e não apenas com o verdadeiro e o falso.

determinados contextos (já quem nem todas as sentenças declarativas são evidentemente verdadeiras ou falsas).

Uma segunda observação é que, **quando as sentenças estão em um argumento, elas possuem determinada *função***. Algumas delas serão chamadas de *premissas*, devido á sua função, e delas deverá seguir-se aquela que chamamos de *conclusão.* Vamos a outro exemplo muito usado em aulas de Lógica:

(I) **Todos os homens são mortais. (P)**

Sócrates é homem. (P)

Logo, Sócrates é mortal. (C)

Logo, Sócrates é mortal. (C)Acima do traço, no exemplo, encontramos as premissas (P) do argumento. Abaixo do traço, e iniciada pelo 'Logo' (o qual poderia ser substituído por outro indicativo de conclusão qualquer, como 'consequentemente', 'daí', 'portanto', etc.), encontramos a conclusão (C). Essa estrutura, com premissas e conclusão, define o que é um argumento, ou, como propõe Mortari (2001, p. 9), podemos pensar em um argumento "como um conjunto *não-vazio* e *finito* de sentenças". Ele não seria um argumento de fosse um conjunto vazio de sentenças. E, como boa parte das lógicas consente, é comum trabalhar-se com um número finito de premissas para favorecer a compreensão dos conteúdos estudados em sala de aula.

Sempre corremos riscos com analogias, elas não são precisas. No entanto, pense o seguinte: imagine que cada premissa, em um argumento, é uma laranja. Quando espremidas as laranjas, *deveremos* ter, portanto, suco de laranjas. Se as premissas forem de outras frutas (e todas da mesma fruta, a conclusão sempre deverá de ser daquela fruta). Isso mostra por que a seguinte sequência de sentenças **NÃO** constitui um argumento:

(II) **Se Cabral era português, era europeu**

Fernando de Noronha é uma ilha.

Logo, a Lua é feita de queijo.

Logo, a Lua é feita de queijo.Como você pode notar, as 'premissas' não garantem a 'conclusão' do 'argumento', tampouco a 'conclusão' se segue das premissas (coloco as expressões destacadas para que você realmente não as aceite nem como premissas, nem como conclusão!). Em resumo, podemos dizer que, apesar da estrutura que *digitamos* em (II) ser idêntica a de um argumento, não temos aí um argumento, mas sim uma junção desordenada de sentenças. No primeiro exemplo, diferentemente disso, observe que a conclusão 'Sócrates é mortal' é o 'suco' das premissas do exemplo, um suco de 'laranjas', o que não é o caso em (II) (aqui temos uma salada em que as frutas não se combinam). Podemos dizer, portanto, em terceiro lugar, que as **premissas implicam logicamente a conclusão, e que a conclusão deve ser consequência lógica das premissas**.

Nesse momento, estamos em posição de apresentar uma definição de Lógica, que contemple todas as observações que você pôde ler acima. Para isso, queremos utilizar aquela que C. Mortari (2001) oferece em seu livro *Introdução à Lógica*. No entanto, propomos substituir a palavra 'ciência', que está na definição do autor (MORTARI, 2001, p. 2), pela expressão 'área do conhecimento'. Fazemos isso em virtude de que não nos parece livre de maiores compromissos pensarmos que a lógica é uma ciência, se comparada a outras 'ciências' genuínas. Também, pois tendemos, nesse quesito, a pensar com Aristóteles, como disse acima. Repetimos: a Lógica, para ele, não fazia parte da classificação das ciências em teóricas, práticas e produtivas, como propôs. Antes disso, seria um estudo preliminar, uma área do conhecimento que funciona como uma *propedêutica*, importante para que possamos investigar os 'objetos' das demais ciências, pois nos auxiliaria a 'organizar' os raciocínios antes de adentramos em uma pesquisa qualquer:

> **LÓGICA é a** área do conhecimento **que estuda princípios e métodos de inferência, tendo o objetivo principal de determinar em que condições certas coisas se seguem (são consequência), ou não, de outras.**

Essa é uma definição bem abrangente, pretende dar conta das razões pelas quais dizemos que determinada sentença pode ser deduzida de uma ou mais sentenças, as quais têm a função de premissas. Em certo sentido, no entanto, também é bastante sintética. Explicamos. Como muitas vezes insistiram em sala de aula, lá no ano de 2005, em nosso doutoramento em Filosofia, na UFSC, os professores Décio Krause e Newton da Costa reiteravam que a Lógica, se usada querendo significar a disciplina de lógica, pode não estudar apenas os processos de inferência, como sugere a definição de Mortari, acima, mas, também, uma série de outras coisas, por exemplo, aquelas que estão mais vinculadas aos estudos na matemática, como a teoria dos modelos, a busca pelos fundamentos da teoria dos conjuntos, etc.

No entanto, como já mencionamos acima, e vocês poderão ler sobre adiante, no terceiro capítulo deste livro, é comum que os cursos introdutórios de lógica nas universidades concentrem-se na chamada Lógica Clássica. Essa talvez seja a razão que faz com que, na maior parte dos livros introdutórios de lógica, seus autores resumam os objetivos de investigação em definições de lógica que são bastante semelhantes àquela definição que apresentamos acima. E, com isso, aceitando que o estudo fundamental da disciplina de Lógica esteja focado em princípios e métodos de inferência que são caros à Lógica Clássica.

É claro, a Lógica Clássica é só um sistema lógico entre outros. Esse 'sistema lógico', sem sombra de dúvidas, é o parâmetro contemporâneo aos estudos em lógica, mas "tem havido aqueles que insistem em que ele deva ser melhorado, modificado, ou substituído" (HAACK, 2002, p. 207). Essa 'insistência' acabará por mostrar, aparte aos diferentes sistemas de lógica que foram criados para alcançar e desenvolver a pesquisas em aspectos que a Lógica Clássica não contempla, que não existe univocidade em torno de *uma* compreensão de lógica. Sempre que pensamos em lógica, pensamos em um sistema determinado de lógica, como a Lógica Clássica (que, por sua vez, foi uma importante transformação dos estudos em lógica em relação à lógica vigente até meados do século XX, a Lógica Aristotélica[3]).

Embora seja discutível se alguns princípios lógicos tenham aspectos metafísicos embutidos em sua concepção, parece indiscutível que se deve afastar da pesquisa em lógica a ideia de que esta disciplina tenha, em sua natureza, um caráter metafísico, indicando uma espécie de unidade sintética do pensamento. Isso pode ficar mal-entendido sob a ideia de 'propedêutica' que indicamos ao dizermos que seguimos Aristóteles, em certo sentido, quando pensamos no significado do que seria lógica. Você poderá pensar em algo como 'a' lógica, uma espécie de conjunto de conhecimentos absolutos que se encontram sob esse conceito, ou mesmo pensar em uma disciplina homogênea, que desconsidere particularidades encontradas em diversos estudos em lógicas diferentes da Lógica Clássica.

3 A própria Lógica Clássica, nesse sentido, pois, é apenas mais uma lógica entre outras possíveis.

Para evitar esse tipo de leitura, que consideramos absolutamente equivocada, podemos dizer que pensar na lógica como ferramenta, ou como propedêutica, indica, no sentido que gostaríamos que você a compreenda, que, para resolver determinado problema de pesquisa em qualquer área, científica ou filosófica, é sempre importante considerar um sistema lógico 'particular' como estudo preliminar, de modo a argumentar corretamente. Só isso.

Feitas essas considerações, passemos à apresentação de uma característica importante dos argumentos, o que nos apontará para algo muito importante nos estudos em lógica: o seu aspecto *formal*.

2) Argumentos válidos e inválidos

Existem alguns argumentos que nos parecem mais satisfatórios do que outros. Para identificarmos quais são e quais não são bons argumentos, costumamos (se ainda não estudamos lógica 'profissionalmente') apelar para nossas intuições. Anteriormente já vimos que um conjunto aleatório de sentenças, ainda que 'candidatas' a premissas e conclusão, não constituem um argumento, como o exemplo (II), acima. Mas, quando há um encadeamento, em um argumento, entre suas premissas e sua conclusão, ainda assim isso não quer dizer que nosso argumento seja bom o bastante. Vamos a alguns exemplos, de modo que você possa pensar melhor a respeito.

(III) **Se Gaya é um cão pastor alemão, então Gaya é um mamífero**

Gaya é um pastor alemão.

Logo, Gaya é um mamífero.

(IV) **Se Gaya é um cão pastor alemão, então Gaya é um mamífero**

Gaya é um mamífero.

Logo, Gaya é um cão pastor alemão.

Logo, Gaya é um cão pastor alemão.O que você pode observar em (III) e (IV)? Será que ambos os argumentos são satisfatórios? Isto é, será que, em ambos os casos, realmente a conclusão é uma *consequência* das premissas? O que gostaríamos de saber é se realmente as conclusões, em

(III) e em (IV), são o 'suco de laranjas' que esperamos que o sejam, se é que as premissas de (III) e (IV) são realmente de 'laranjas'. Vale lembrar que estamos propondo que você avalie argumentos *informais*, que estão escritos em uma linguagem ordinária, o português, e que não estamos, também, estudando nenhum sistema lógico em particular, no qual podemos avaliar a 'validade' (que você não sabe ainda o que significa) desses argumentos de um ponto de vista técnico.

Portanto, a avaliação que estamos propondo que você realize é **extra-sistemática**: "quando, intuitivamente, consideramos bons alguns argumentos informais ordinários, e outros maus, provavelmente, algo semelhante a esta concepção de validade está sendo aplicado" (HAACK, 2002, p. 41). Ao mesmo tempo, pois, queremos testar suas capacidades de investigação, pontualmente destacando dois aspectos importantes: um *lógico*, e outro *material* (HAACK, 2002, p. 37): primeiro, pois gostaríamos de saber se você é capaz de responder se "há uma conexão do tipo apropriado entre as premissas e a conclusão?" - coisa que o exemplo (II) não possuía, apenas para lembrar, e, segundo, gostaríamos de saber se é possível responder se "as premissas e a conclusão são verdadeiras?".

Para melhor esclarecer qual é o nosso intuito aqui, uma noção informal de **Validade**[4], derivada dessa concepção, poderia ser a seguinte:

> **Um argumento é *válido* quando é impossível que sua conclusão seja falsa se *todas* as suas premissas (seja) quantas forem, mas, no mínimo, uma) forem verdadeiras.**

Podemos supor que você possa admitir, por hipótese, que Gaya realmente exista, e que é um belo exemplar da raça de cães que conhecemos como pastores alemães. É verdade, uma primeira dificuldade encontrada é que nem sempre você terá como saber sobre a verdade ou falsidade relativa ao conteúdo de algumas sentenças, diferentemente do exemplo que escolhemos. Outra dificuldade é que, como observa Haack (2002, p. 51), há um *imperativo* na definição informal de validade que expusemos acima: para que um argumento seja válido, ele *deve* ter as premissas verdadeiras e ter sua conclusão também verdadeira. Ocorre que, exceto o caso de **invalidade**, a saber, quando todas as premissas do argumento

4 Mortari (2001, p. 19), traz a seguinte definição de *validade*, também relacionada àquela que mencionamos a seguir, no texto: "Um argumento é válido se qualquer circunstância que torna suas premissas verdadeiras faz com que sua conclusão seja automaticamente verdadeira".

forem verdadeiras e sua conclusão for falsa, há possíveis candidatos a serem argumentos válidos que podem ter as seguintes combinações doa valores-de-verdade 'verdadeiro' e 'falso'; eis alguns por exemplos:

V	**F**	**F**	**F**
F	**F**	**V**	**F**
———	———	———	———
V	**V**	**F**	**F**

Aparentemente, todos eles são candidatos à validade[5], pois não possuem a **forma** dos argumentos **inválidos**, como nos seguintes exemplos:

	V
V	**V**
———	———
F	**F**

Contudo, ainda que haja argumentos que não tenham todas as suas premissas verdadeiras e sua conclusão falsa, como nos quatro exemplos logo acima, isto não quer dizer necessariamente que sejam válidos. Para dirimir essas duas dificuldades, nós sempre poderemos tentar encontrar argumentos substitutos, isto é, que possuam a mesma **forma**, e que, nesses casos, nos seja possível encontrar 'exemplos' similares em forma, em que todas as premissas do argumento sejam verdadeiras, e sua conclusão seja falsa, caracterizando um caso de invalidade (HAACK, 2002, p. 51).

Como este 'método' é apenas uma ferramenta usual e não faz parte de nenhum recurso técnico de identificação da validade ou invalidade de argumentos, possibilidade que se tem em um sistema de lógica, por exemplo, como nos 'cálculos' da Lógica Clássica, está sempre sujeito a limitações e não é absolutamente conclusivo. Pode ainda ocorrer que: i) tenhamos dificuldades de identificar corretamente a forma do argumento (capacidade que é melhor 'treinada' por um lógico profissional, que, di-

5 E, é claro, supondo também que estejamos em condições de, assim como no caso de (III) e (IV), reconhecer o seus conteúdos, e saber se o que é afirmado sobre eles realmente será considerado verdadeiro ou falso.

ante das melhores possibilidades de tradução, pode melhor selecionar as partes mais importantes do argumento em linguagem ordinária e transformá-las em fórmulas de um sistema lógico específico), e ii) ainda que não encontremos uma variante em forma do mesmo argumento que tenha todas as suas premissas verdadeiras e sua conclusão falsa, isto não quer dizer que necessariamente o argumento seja válido (HAACK, 2002, p. 52), visto que não há, como destacamos, um procedimento técnico envolvido para provar a validade daquela forma de argumento. Mas, é um bom indício. Apesar desta última dificuldade, como primeiro contato com a noção de validade, o procedimento extra-sistemático é de grande valia e funciona para alguns casos bastante evidentes, e é recomendado quando iniciamos nossos estudos em lógica. Vejamos.

Vamos começar com o nosso exemplo (IV). Nesse argumento, temos duas premissas e a conclusão. Vamos analisar primeiramente as premissas de modo informal, como propomos com o método de verificação da validade extra-sistemática. É possível que a primeira premissa, a saber, 'Se Gaya é um cão pastor alemão, então Gaya é um mamífero', seja verdadeira. Sabemos que todos os cães são mamíferos. Ora, se Gaya é um cão, da raça pastor alemão, então é um mamífero. A segunda premissa também pode ser considerada, por hipótese, verdadeira: 'Gaya é um mamífero'. É suposto que Gaya seja é um cão, e cães são mamíferos. Isoladamente, a conclusão do argumento também pode ser considerada verdadeira: 'Gaya é um cão pastor alemão'. Aparentemente, então, teríamos um argumento com premissas verdadeiras e conclusão verdadeira, e, então, ele poderia ser considerado válido. Será mesmo?

Se você a esta altura já começa a desenvolver suas intuições sobre lógica, vai notar que há algo errado com o argumento (IV). Quando dissemos que analogias são perigosas, ao compararmos o que acontece em argumentos com laranjas espremidas, as premissas, e que o 'suco', a conclusão, tinha de ser de laranjas, não foi por acaso. Talvez seja importante acrescentar que nenhuma laranja, para que o argumento seja válido, pode estar azeda. O que isso significa? Note que a combinação entre as laranjas será muito importante também. A conclusão 'Gaya é um cão pastor alemão' não se segue das premissas. Como a primeira premissa aparece na forma de um condicional, você pode se perguntar o que, no condicional, é condição para quê. Ora, a condição, no condicional, para que Gaya seja um mamífero, é que ela seja um cão pastor alemão. No entanto, na segunda premissa, afirma-se que Gaya é um mamífero. Pergunta-se: seria possível que Gaya fosse outro animal e não um cão pastor alemão? Aparentemente sim. E o argumento não nos oferece nenhuma razão para pensar que, necessariamente, Gaya seja um cão da raça pastor alemão. Alguma laranja estava azeda, portanto, no argumento número (IV).

Considere que a sentença 'Gaya é um cão pastor alemão' pode ser simbolizada pela letra 'A', e 'Gaya é um mamífero' pela letra 'B'. Assim, em (IV), poderíamos destacar a seguinte forma de argumento (que os lógicos denominam de 'argumento da afirmação do consequente'):

FORMA INVÁLIDA **Se A, então B**

B

Logo, A

Se você ainda está confuso sobre isso, talvez outro exemplo, dito por nosso amigo Joãozinho à sua mãe, com esta mesma **forma**, mas conteúdo diferente, o ajude a encontrar um caso em que todas as premissas do argumento possam ser verdadeiras, mas com a consequente conclusão falsa:

(V) Se eu estudar bastante, então serei aprovado em lógica.

Fui aprovado em lógica.

Logo, estudei bastante.

Ora, obviamente, todos (as) que estudam bastante têm condições de serem aprovados (as) em lógica. Não parece difícil considerar que o condicional que está na primeira premissa pode ser, e é, no caso, verdadeiro. A segunda premissa também poderá ser considerada verdadeira (e o foi no caso de Joãozinho!). No entanto, a conclusão 'estudei bastante', dita por Joãozinho, pode ser (e é!) falsa. Ela não se segue das premissas do argumento. Podemos imaginar que, apesar de as premissas deste argumento forem todas verdadeiras, que sua conclusão seja falsa (Joãozinho colou na prova!, e não estudou bastante, como sua mãe gostaria que tivesse acontecido: espero que você nunca se espelhe em Joãozinho!).

Note que no exemplo (III) as coisas ocorrem de maneira diferente: dadas as duas premissas do argumento, se pode *deduzir* que delas se segue a conclusão. Podemos dizer que a conclusão é *inferida* das premissas[6]. 'Se Gaya é um cão pastor alemão, então Gaya é um mamífero'. 'Gaya é um cão pastor alemão'. Logo 'Gaya é um mamífero'. Aqui, o apelo às nossas intuições sobre o conteúdo das sentenças que compõem o argumento não parece tão relevante. Mesmo se nossa suposição fosse de que as premissas do argumento são verdadeiras, não conseguiríamos mostrar como, se elas são verdadeiras, que sua conclusão poderia ser falsa. Se extrairmos a forma do argumento, como fizemos para o argumento (IV), podemos tentar uma série de outros exemplos (a serem colocados nessa forma) e continuaremos aceitando que será impossível, caso as premissas dos exemplos sejam verdadeiras, que as conclusões sejam falsas (para essa forma de argumento). A *forma* do argumento (III) é **válida**, indica um modo de podermos pensar corretamente, ou, melhor dizendo, uma forma correta de raciocinar e argumentar.

Do mesmo modo que fizemos para o caso de (IV), podemos indicar a forma lógica de (III), a qual é muito antiga e recebeu o nome de *Modus Ponens*:

FORMA LÓGICA VÁLIDA	**Se A, então B**
(*Modus Ponens*)	**A**
	Logo, B

Se você tiver muita paciência e tempo, pode colocar 'conteúdo' em A e B, e tentar encontrar um argumento em que as premissas sejam verdadeiras e sua conclusão seja falsa, ou seja, mostrar que esta forma lógica é inválida a partir da noção de validade extra-sistemática. Mas já adiantamos que esta tarefa será infrutífera, ou, se você conseguir, certamente terá cometido algum engano!

3) Outras definições importantes em lógica

Na seção anterior você encontrou primeiros passos na direção de compreender, em linhas bem gerais, aquilo que é fundamental em lógica: o estudo dos argumentos, cujas formas, quando analisadas no interior

6 Muitos autores preferem falar de inferências lógicas, indicando um procedimento associado à Dedução. Assim, ao invés de falar em argumentos válidos, eles nos falam de inferências válidas, expressão que abarcaria a dedução das regras de um determinado sistema lógico, ou seus teoremas.

de sistemas de lógica (com finalidades distintas), nos dizem bastante sobre como podemos raciocinar corretamente.

Todavia, é importante, desde já, que você compreenda outras definições importantes que sempre são mencionadas quando estudamos lógica. Resumindo algumas coisas: vimos (até agora) que os argumentos (expressões linguísticas de proposições) são compostos por sentenças (as contrapartes linguísticas das proposições). Os argumentos, por sua vez, podem ser válidos ou inválidos, e o que indica sua validade ou sua invalidade não são os conteúdos das sentenças que os compõem (premissas e conclusão), mas são as suas formas lógicas. E, como ainda não aprendemos nada de 'lógica formal', desenvolvemos essa ideia apelando para noções informais em lógica, destacando-se, entre elas, a noção de validade extra-sistemática.

É claro que muitas vezes a forma de um argumento não basta para convencermos as pessoas de nossos pontos de vista, elas podem concordar que raciocinamos a partir de formas de argumento válidas, mas não concordarem com o 'conteúdo' das premissas, tampouco que as premissas e a conclusão de nossos argumentos possam ser verdadeiras. Contudo, alguma vantagem já se tem ao raciocinar (e argumentar) adequadamente, disso não resta dúvida.

No que diz respeito aos argumentos, pois, ainda podemos acrescentar que, do ponto de vista lógico-formal, mas, também informal, os melhores argumentos, os mais desejáveis, são aqueles que os lógicos chamam de **corretos**, talvez a melhor tradução que encontremos no português para a palavra inglesa utilizada para destacá-los, a saber, *soundness*:

> **Um argumento é *correto* quando é válido e todas as suas premissas são verdadeiras.**

Observe essa definição. Um argumento será válido, como nós vimos antes, se não for possível que sua conclusão seja falsa se todas as suas premissas forem verdadeiras. Pode ocorrer, no entanto, que todas as suas premissas sejam falsas e a conclusão verdadeira, por exemplo, e a forma do argumento ser válida:

(VI) Todos os patos são mamíferos (F)

Todos os gatos são patos (F).

Logo, todos os gatos são mamíferos (V)

Neste caso, a primeira e a segunda premissas são falsas, mas a conclusão é verdadeira. Apesar dessa 'coincidência', isto é, derivar uma verdade de falsidades, a forma do argumento é válida, e você nunca conseguirá imaginar um exemplo, com a mesma forma, no qual todas as premissas sejam verdadeiras e a conclusão falsa. Este argumento tem a seguinte forma (e, como veremos no capítulo seguinte, é uma forma de raciocínio válida e recebeu de Aristóteles o nome de *Barbara*):

Todo A é B

Todo C é A

Todo C é B

Certamente você poderá atribuir outros 'conteúdos' às letras A, B e C e **não** encontrará, se fizer tudo certinho, um exemplo de argumento inválido. Quando, por outro lado, criamos um exemplo no qual todas as suas (da forma Barbara) premissas são verdadeiras e sua conclusão também é verdadeira, chamamos esse argumento de correto (e isso vale para todo e qualquer argumento válido que tenha todas as suas premissas verdadeiras e sua conclusão verdadeira também):

(VII) Todos os seres humanos são mortais (V)

Todos os brasileiros são seres humanos (V)

Portanto, todos os brasileiros são mortais (V)

Resumindo: **argumentos (expressões linguísticas de raciocínios), pois, podem ser classificados como válidos, inválidos e corretos.**

Agora vamos falar um pouco das **sentenças** (consideradas como expressões linguísticas de proposições), e que podem aparecer isoladamente ou fazendo parte de argumentos, e merecerão análise lógica.

Quando uma sentença, em certas circunstâncias, pode ser considerada verdadeira, e, em outras, pode ser considerada falsa, dizemos que é expressão de uma proposição empírica, ou, simplesmente, **expressa uma proposição contingente**. Por exemplo, a sentença 'Está chovendo' é uma sentença que expressa uma proposição contingente. Em certas situações climáticas, ela é considerada verdadeira. Em outras, falsa. Como dizemos, 'depende do caso'. É óbvio que, se uma sentença como 'Está chovendo' é verdadeira nesse momento, então a sentença 'Não é verdade que está chovendo' será considerada falsa.

Agora imaginemos uma situação em que alguém pergunte a você como está o tempo, se está ou não chovendo, pois não sabe se deve levar o seu guarda-chuva consigo. E suponhamos que você responda: 'Está chovendo ou não está chovendo'. Essa pessoa saberá se deverá levar ou não o seu guarda-chuva com ela? Aparentemente, não. Por quê? Pois, em sua resposta, estão contidas as duas possibilidades!, a saber, as possibilidades de estar ou não chovendo. E, no mundo, ou está chovendo, ou não está chovendo. A sentença 'Está chovendo ou não está chovendo', note, é sempre verdadeira, não há circunstância no mundo que a faça falsa. Quando isso ocorre, dizemos que uma sentença desse tipo (o que será expresso em sua forma lógica) é uma **verdade lógica**, ou, simplesmente, uma **tautologia**.

Agora suponha que você respondeu aquela mesma pergunta da pessoa que buscava saber como estava a condição do tempo da seguinte maneira: 'Está chovendo e não está chovendo'. Ora, muitas vezes, no discurso informal, essa sentença quer dizer que o tempo está garoando, nem faz sol, mas nem faz chuva realmente. No entanto, do ponto de vista literal, você está afirmando e negando, ao mesmo tempo, que está chovendo. Então vamos para outro exemplo que não nos permita esta ambiguidade de significados. Suponha que alguém chegue à sala de aula e veja que você está sentado na cadeira do professor. Então, faz a seguinte pergunta: 'você é o novo professor de Lógica?'. E você responde: 'eu sou e não sou o novo professor de Lógica'. Ora, além de não ficar sabendo se você realmente é ou não o professor da disciplina de Lógica, pensará que você é ou louco (na melhor das hipóteses!), ou irracional, e nada mais, além disso. Uma sentença como 'eu sou e não sou o professor de Lógica' é uma **falsidade lógica** (o que também será expresso em sua forma lógica). Convencionalmente, não há interpretação que a faça verdadeira. Elas são usualmente chamadas de **contradições**[7]**.** Sentenças que

7 Na Lógica Clássica, por exemplo, no âmbito dos sistemas lógicos, assim como em boa parte das diferentes escolas na Filosofia, as contradições são vistas com reservas, ou mesmo como sinais de irracionalidade. Há filosofias, no entanto, que

expressam proposições contingentes, tautologias e contradições possuem uma série de diferentes formas lógicas; reconhecê-las, no entanto, será sua tarefa no terceiro capítulo, quando aprenderemos uma forma de análise com esse fim.

Finalizando essa seção, é importante mencionarmos que algumas sentenças podem ser **logicamente equivalentes** entre si, isto é, do ponto de vista linguístico, possuem o mesmo significado, e, do ponto de vista semântico, possuem os mesmos valores-de-verdade. Por exemplo, sabemos que 'o cão roeu o osso' é equivalente a 'o osso foi roído pelo cão', assim como sabemos que 'Se hoje for segunda-feira, amanhã será terça-feira' e 'Se amanhã não for terça-feira, então hoje não é segunda-feira' também são equivalentes. Embora seja uma noção menos central do que as anteriores, as equivalências lógicas serão muito importantes, principalmente em deduções lógicas. Depois falaremos melhor sobre isso, adiante, no terceiro capítulo.

4) Dedução, Indução e Analogias

Você deve ter notado que o enfoque deste livro e da quase totalidade de livros de lógica, introdutórios ou mais sofisticados, está voltado aos raciocínios dedutivos (e, particularmente, a algum sistema de lógica – principalmente à Lógica Clássica). Todos os exemplos de argumentos que você pôde ler acima são deduções (exceto o exemplo (II)). De modo abrangente, são argumentos *não-ampliativos* (MORTARI, 2001, p. 23), isto é, não ganhamos conhecimento novo, apenas elucidamos algum percurso que nos leva à uma conclusão que já é conhecida, a partir daquilo que está dito ou implicado pelas premissas. De modo geral, sempre que há a intenção de demonstrar, via argumentos, que determinadas conclusões se seguem de determinadas premissas, isto é, que elas são consequência lógica das premissas, estamos realizando deduções, embora nem sempre esse processo seja construído por meio de formas lógicas que preservam a validade dos argumentos (MORTARI, 2001, p. 24). Em um sentido amplo, como destaca Mortari, intenções de argumentar po-

---

convivem com a contradição, muito embora haja dúvidas que seus modos de compreender a contradição sejam similares àquele apresentado aqui. Também, há sistemas de lógica que não rejeitam a contradição, devido a finalidades específicas, como a Lógica Paraconsistente, desenvolvida pelo professor Newton da Costa, e utilizada para fins, por exemplo, de pesquisas em robótica.

dem incluir raciocinar equivocadamente, isto é, produzir deduções inválidas (o que os lógicos querem nos ensinar a evitar).

Contudo, acima utilizamos outro tipo de raciocínio, que não o dedutivo. Sempre que tentamos fazer **analogias** – como fizemos no caso das laranjas e do suco de laranjas tentando esclarecer o que se passa quando intencionamos fazer deduções – estamos produzindo raciocínios, muito embora as analogias não sejam objeto de investigação aqui (e, como advertimos, são problemáticas).

Além disso, podemos raciocinar de maneira indutiva, ou fazermos **induções**, que são outra forma de raciocinar. Diferentemente dos raciocínios dedutivos, os indutivos vão tratar da *probabilidade* de que algo se siga de algo. Por exemplo, se observamos cem (100) cisnes e todos eles forem brancos, então, *provavelmente*, podemos dizer que todos os cisnes daquela espécie são brancos. É claro, nunca está descartada a possibilidade de que encontremos um cisne daquela mesma espécie que não seja branco, e, com isso, cancelarmos nossa primeira hipótese (de que todos os cisnes são brancos). Ou seja, nada é deduzido, no caso, não se deduz que todos os cisnes da espécie X são brancos, mas asserimos que é provável que o sejam. Entretanto, como observa Mortari (2001, p. 25), diferentemente da lógica dedutiva, a lógica indutiva ainda carece de um tratamento que se assemelhe àquela.

Particularmente, no caso da validade extra-sistemática, a **força indutiva** de um argumento poderá ser importante (HAACK, 2002, p. 44). Como, nesta primeira aproximação à noção de validade, ainda não estamos utilizando nenhuma ferramenta técnica, assim como podemos fazer via Lógica Clássica, então, é possível afirmar que a força indutiva de um argumento pode ser um elemento importante para nós:

> a ideia é que um argumento é indutivamente forte se suas premissas dão um certo grau de apoio, mesmo que menos do que um apoio conclusivo, à sua conclusão: isto é, é *improvável* que suas premissas sejam verdadeiras e sua conclusão falsa (HAACK, 2002, p. 44).

Isso ocorre em nosso exemplo (III), por exemplo, mas pode ser notado mais claramente no exemplo (V). De modo geral, em argumentos dedutivos válidos, como é o caso de (III) e (V), podemos dizer que eles são indutivamente fortes, e, portanto, “a validade dedutiva será um caso limite da força indutiva, no qual a possibilidade de as premissas serem verdadeiras e a conclusão falsa é zero" (HAACK, 2002, p. 44).

Exercícios de Fixação

Agora vamos treinar um pouco suas capacidades de fixação de conteúdos.

1) Explique, com suas palavras, qual é o objeto de investigação da lógica (de modo geral), e comente a definição de lógica que apresentamos na seção [a]

____

____

____

____

____

____

____

Neste exercício, você deve dizer se as afirmações a seguir são verdadeiras ou falsas, e justificar a sua escolha. Para isso, você deve apoiar suas respostas levando em consideração as definições que cercam o conceito de *argumento*, bem como desenvolver aquilo que compreendeu acerca das características das *sentenças*[8].

2) (F) Para que um argumento seja válido, todas as suas premissas têm que ser verdadeiras.

Resposta: A afirmação é falsa, pois, pode ser que todas as premissas do argumento sejam verdadeiras, mas sua conclusão seja falsa; nesse caso, o argumento é inválido.

3) ( ) Para que um argumento seja válido, sua conclusão nunca poderá ser falsa.

---

8 Alguns dos exercícios propostos em 2, apesar de reescritos, foram extraídos das aulas de *Introdução à Lógica*, ministrada pelo Prof. Claudio de Almeida na PUCRS, durante nosso mestrado.

4) ( ) Todo argumento válido é correto.

5) ( ) Qualquer argumento em que uma de suas premissas seja logicamente equivalente à sua conclusão é necessariamente válido.

6) ( ) Se um argumento possui, entre suas premissas, uma verdade lógica, então ele é necessariamente válido.

7) ( ) Se um argumento possui, entre suas premissas, uma falsidade lógica, então ele é necessariamente válido.

8) ( ) Um argumento válido nunca pode ter como conclusão uma falsidade lógica.

9) ( ) Se um argumento váliso tem conclusão verdadeira, então, necessariamente, o argumento tem, pelo menos, uma premissa verdadeira.

10)( ) Um argumento cuja conclusão é logicamente verdadeira é necessariamente válido.

11)( ) Se negarmos uma sentença que expressa uma proposição contingente, algumas vezes obteremos, dessa negação, uma verdade lógica.

12) Diferencie, com suas palavras, um argumento Dedutivo de um Indutivo, oferecendo exemplos para cada um dos casos.

CAPÍTULO II
A LÓGICA DE ARISTÓTELES

Objetivos do Capítulo:

a) Realizar uma apresentação geral da lógica de Aristóteles, de modo a familiarizar os estudantes com um dos mais importantes sistemas de lógica encontrados na História da Filosofia;

b) Destacar os principais conceitos e definições encontrados na lógica de Aristóteles;

c) Apresentar e desenvolver exercícios de fixação de conteúdos.

1) A lógica em Aristóteles: aspectos gerais

No primeiro capítulo deste livro, nosso objetivo foi o de apresentar uma visão geral e abrangente sobre aquilo que podemos considerar como 'lógica', destacando alguns conceitos importantes e fazendo algumas classificações bem gerais que são importantes em qualquer estudo sobre o tema, assim como fazer com que você se familiarize com algumas coisas que poderão auxilia-lo a compreender melhor o que iremos expor no terceiro capítulo.

Antes disso, porém, julgamos importante apresentar fragmentos dos estudos aristotélicos sobre lógica, de modo a que você conheça um primeiro 'sistema' de lógica, ainda que o mesmo seja considerado, pelos lógicos contemporâneos, carente de aprofundamentos e distinções. Vale lembrar que o que você lerá aqui não pode ser considerado um estudo aprofundado sobre a lógica de Aristóteles, o que poderá buscar em outras fontes, as quais serão indicadas no final do capítulo, mas uma versão sintetizada que pretende enfocar alguns aspectos essenciais que poderão ser importantes, sobretudo, para que sejam utilizados nas salas de aula do ensino médio, como uma primeira aproximação à lógica formal. No final do capítulo, buscaremos identificar algumas transformações que ocorreram com a lógica, em geral, e, em consequência, com a lógica aristotélica, de modo que você se prepare para os estudos da Lógica Clássica.

Certamente você já deve ter estudado algum texto de Aristóteles (384 AC - 322 AC), e sabe da profunda influência que o autor teve em diversas áreas de estudo da História da Filosofia. Todavia, é possível afirmar que seus estudos em lógica são verdadeiramente uma 'inovação', e contribuem significativamente para considerarmos a 'beleza' de sua obra como um todo.

Em Aristóteles, a lógica tem um caráter diferente do modo a compreendemos hoje, e que, em termos gerais, vimos que pode ser associada à ideia de desenvolver estudos sobre as formas de inferência que são válidas, isto é, estudar como certas coisas se seguem de outras em argumentos dedutivos. Como identifica Vigo, no entanto, o termo 'lógica' adquire outro significado em Aristóteles, e pode ser compreendido como:

> certo tipo de argumentação geral, de caráter puramente formal-conceitual ou mesmo dialético, por oposição aos argumentos específicos de caráter físico e empírico. Mas nem sequer nesses contextos o significado do termo se aproxima bastante a seu emprego atual em sentido técnico. Mais ainda, quando se aplica a termos como 'demonstração' ou 'silogismo', o adjetivo *logikós* não enfatiza o caráter 'lógico' no sentido atual, senão melhor o caráter 'formal' ou 'dialético' de ditos modos de demonstração ou raciocínio, na medida em que se movem em um plano de consideração geral, distante dos princípios específicos relativos à matéria em questão (VIGO, 2007, p. 17).

De todo modo, a 'intuição' aristotélica irá, irremediavelmente, ser desenvolvida durante séculos até que se compreenda o significado da palavra 'lógica' de maneira similar ao modo como a concebemos hoje em dia. Pode-se dizer que a lógica aristotélica vigora, como sistema de lógica importante na Filosofia, até a modernidade, com Kant.

A 'lógica' aristotélica na verdade é composta por uma série de estudos que foram compilados por estudiosos sob o título de *Organon*, ou instrumento, funcionando, em seu conjunto, como uma espécie de 'ferramenta', ao mesmo tempo em que são indicados como estudo aparte, e preliminar, de certo modo impreterível, daqueles realizados nas ciências *teóricas*, *práticas* e *produtivas*, classificação atribuída pelo próprio Aristóteles, e dizem respeito respectivamente aos estudos sobre conhecimento, ação e fabricação de objetos úteis ou belos (ROSS, 1981,

p. 37). Para Aristóteles, a palavra lógica pode ser considerada um sinônimo da palavra 'analítica', “a análise do raciocínio nas figuras do silogismo, mas podemos até estendê-la de modo a incluir a análise do silogismo em proposições e as proposições em termos” (ROSS, 1981, p. 38).

Compõem o *Organon* as seguintes obras: os *Primeiros Analíticos*, no qual Aristóteles apresenta o *Silogismo* (que veremos adiante melhor do que se trata) como forma geral dos raciocínios, digamos, uma 'teoria' geral da sua lógica; os *Segundos Analíticos*, que tratam da aplicação dos silogismos às provas científicas, de modo geral, associando a forma dos raciocínios a seus conteúdos (tomados como verdadeiros ou falsos) na *demonstração*; os *Tópicos*, nos quais Aristóteles trata da argumentação dialética e sua relevância para as pesquisas 'científicas'[1]; Os *Elencos sofísticos*, nos quais se trata de 'desvendar' os erros na argumentação dos sofistas; e as *Categorias* e o *Tratado da Interpretação*, nos quais a análise se dá sob os termos (que compõem uma proposição) e sobre a natureza das proposições propriamente ditas.

Embora venhamos a fazer referência a alguns estudos distribuídos pelas obras que compõem o *Organon*, quando for o caso, nosso enfoque aqui, é bom que você saiba, estará centrado em aspectos do *Silogismo.* Também, há inúmeros detalhes envolvidos nos temas discutidos no *Organon* que omitiremos, não por que sejam menos importantes, mas por que extrapolaria nosso objetivo aqui: familiarizá-lo com noções fundamentais da lógica aristotélica. Como dissemos, há uma série de bons livros de história da lógica que tratam da lógica de Aristóteles, e que estão indicados ao final deste livro. No entanto, julgamos que a apresentação de Vigo (2007) – em seu livro *Aristóteles: uma introdução* – é bastante adequada para fins ilustrativos, e, desse modo, nossa apresentação (ainda que mais sintética e diferente, em certos aspectos) seguirá os passos argumentativos propostos pelo autor.

2) Termos e enunciados

Nas *Categorias* e no *Tratado da Interpretação* (Cfe. VIGO, 2007, e ROSS, 1981) encontraremos estudos de Aristóteles sobre os **termos**, que

1 Alguns dos exercícios propostos em 2, apesar de reescritos, foram extraídos das aulas de Introdução à Lógica, ministrada pelo Prof. Claudio de Almeida na PUCRS, durante nosso mestrado.

irão compor os enunciados, e os **enunciados**, que irão compor os silogismos[2].

Termos são expressões linguísticas que encontramos isoladamente, fora dos enunciados, ou seja, não fazem parte de composições, podendo aparecer isoladamente. Por exemplo, 'Gaya' e 'um cão pastor alemão' são considerados, isoladamente, termos, e, em um **enunciado**, cada termo encontra-se em determinada composição: 'Gaya é um cão pastor alemão'. Os termos, por sua vez, podem ser substantivos, adjetivos e mesmo verbos, e correspondem às categorias gramaticais que fazem parte, em nosso caso, da Língua Portuguesa, e são utilizados para compor enunciados[3].

Os termos que podem ocupar o lugar de **sujeitos** e **predicados** nos enunciados são chamados de *categoremáticos* (VIGO, 2007, p. 18), denominação atribuída aos escolásticos. Para Aristóteles, a forma geral dos enunciados é a seguinte:

(S é P)

Nela, **S** representa o **termo sujeito**, **P** representa o **termo predicado**, e o verbo ser associa um, ou certa classe de indivíduos, a um determinado predicado, isto é, outra classe de indivíduos, e é conhecido, na fórmula, como a **cópula**. Termo sujeito e termo predicado são os 'conteúdos' dos enunciados, por assim dizer, ou sua matéria semântica (aquilo

---

2 (O estudo dos termos e enunciados têm, segundo VIGO (2007, p. 17), ocupado a fortuna crítica de modo a tentar esclarecer se estas expressões devem ser compreendidas fundamentalmente na perspectiva lógico-gramatical ou ontológico-metafísica (ou ambas). Sabemos que tentar esclarecer essa controvérsia é bastante importante para os estudiosos de Aristóteles, porém, para nosso estudo preliminar, julgamos que podemos passar ao largo do debate, destacando apenas os termos e enunciados no universo do silogismo, em que possuem papel determinado.)

3 (Você deve estar curioso para saber por qual razão estamos agora falando de enunciados e não, simplesmente, de sentenças, como aprendemos no primeiro capítulo, isto é, sentenças como expressões linguísticas de proposições. Na verdade, a distinção entre sentenças e enunciados é apenas didática. De modo geral, poderíamos desconsiderar a distinção entre enunciados e sentenças, e falarmos apenas de sentenças, mantendo a apresentação inicial, vista no primeiro capítulo. No entanto, para fins de conteúdo no terceiro capítulo, no qual apresentaremos a Lógica Clássica, a distinção será importante para tentar clarificar tipos diferentes de frases, de modo que melhor possamos compreender o Cálculo Proposicional (ou sentencial) e o Cálculo de Predicados. A expressão 'enunciado', pois, melhor se encaixa na noção de 'predicado', iniciada em Aristóteles e ampliada por Frege)

que nos permitirá avaliar se o enunciado é verdadeiro ou falso), e estão combinados nos enunciados. O que nos interessa é saber se os termos são significativos, isto é, se significam alguma coisa em particular, visto que isoladamente os termos sujeito e predicado não são verdadeiros, nem falsos.

Há outros tipos de termos, os *sincategoremáticos*, "que expressam momentos correspondentes à forma lógica do enunciado composto a partir dos primeiros [termo sujeito e termo predicado, acréscimo nosso]" (VIGO, 2007, p. 18), que acrescentam quantidade aos enunciados, por exemplo, aqueles que mais tarde foram chamados de *quantificadores*, como 'todo', 'algum', 'nenhum'. Da mesma forma, são considerados sincategoremáticos os *operadores* ou *conectivos lógicos*, como 'e', 'ou', bem como a negação (o 'não'), que associam e/ou qualificam os enunciados. Isoladamente, os termos sincategoremáticos não nos remetem a nada em particular. Eles 'funcionam' apenas quando estão associados a determinados enunciados.

Como você já sabe, os enunciados que interessam à lógica são aqueles que podem ser verdadeiros ou falsos (a lógica de Aristóteles é bivalente, isto é, trabalha com dois valores-de-verdade: o verdadeiro e o falso[4]), isto é, os **enunciados declarativos**[5] (também conhecidos como **apofânticos, categóricos**), e são eles que fazem parte de inferências dedutivas. Nem sempre estes enunciados estão na forma-padrão, por exemplo, o enunciado 'Sócrates corre' não está. Nestes casos, podemos padronizá-lo, reescrevendo-o: 'Sócrates é um homem que corre', e novamente sua forma lógica será 'S é P'.

Também é bom lembrar que, para Aristóteles, é importante que enunciados tenham força assertiva (quem os afirma, dá o direito de que se julgue a afirmação nos termos de seus valores-de-verdade) para poderem ser verdadeiros ou falsos (VIGO, 2007, p. 26). Os genuínos enunciados declarativos serão aqueles cujos verbos estejam conjugados no presente do indicativo (é possível padronizar enunciados também nesse caso, de modo que essa prerrogativa não seja descumprida).

Quanto à sua **qualidade**, os enunciados podem ser, para Aristóteles,

---

4 E isso não é óbvio, como você pode pensar! Há lógicas trivalentes, tetravalentes e multivaloradas, embora nenhuma delas venha a ser objeto de investigação aqui.

5 E não os enunciados interrogativos, exclamativos, imperativos, dos quais não se pode predicar a verdade ou falsidade.

afirmativos ('S é P') e **negativos** ('S não é P'). Se um determinado enunciado é verdadeiro, no qual se atribui um determinado sujeito a um determinado predicado, necessariamente aquele enunciado que nega este mesmo predicado deste mesmo sujeito será considerado falso. Por exemplo, se é verdadeiro que 'Sócrates é grego', 'Sócrates não é grego' será falso.

Quanto à sua **quantidade**, os enunciados podem ser classificados em **singulares**, **universais** e **particulares.** Os primeiros, os **singulares**, são aqueles enunciados em que aquilo que é predicado, é predicado de um indivíduo apenas. Por exemplo, em 'Sócrates é chato'[6].

Já em um enunciado **universal** a expressão 'Todo' ou 'Qualquer' é associada ao termo sujeito do enunciado, por exemplo, em 'Todo o grego é mortal', ou 'Qualquer um que seja grego, é mortal', atribui quantidade ao enunciado, portanto, ou, simplesmente, quantifica o termo sujeito. Quando o enunciado é **particular**, expressões como 'Algum' ou 'Nem todo' também são acrescidas ao termo sujeito do enunciado. Por exemplo, em 'Algum grego é fanático', ou 'Nem todo grego é militar'[7].

3) O Quadrado Aristotélico (lógico) da Oposição

Aristóteles considerou algumas relações entre os enunciados universais e particulares, acrescidos de suas qualidades, os quais foram sistematizados no Quadrado Aristotélico (Lógico) da Oposição, por Apuleio de Madaura (s. II d. C.) (VIGO, 2007, p. 29). A partir dos enunciados contidos no Quadrado é possível realizar algumas inferências diretas entre eles. O autor classifica quatro tipos de enunciados gerais utilizando, para esse fim, as vogais das palavras **A**f**I**rmO e n**E**g**O,** apresentando um sistema de oposições entre eles. A saber:

---

6 "Não obstante, o tratamento temático específico dos enunciados singulares é altamente dificultado no contexto da lógica aristotélica, na qual é deixado às margens, o que se explica em grande medida pelo fato de que Aristóteles não possui uma teoria adequada para dar conta da semântica dos nomes próprios, um tópico altamente complexo, que só em tempos recentes pôde ser abordado com um instrumental de análise mais específico" (VIGO, 2007, p. 28).

7 Há também os enunciados **indefinidos**, do tipo '(O) Homem é mortal'. No entanto, esses enunciados deverão ser tomados ou como universais, ou como particulares (VIGO, 2007, p.28), e não é absurdo dizer que seus empregos como universais ou particulares dependerá do contexto, caso não sejam considerados, simplesmente, como vagos. Por isso, nem os mencionaremos com mais detalhe.

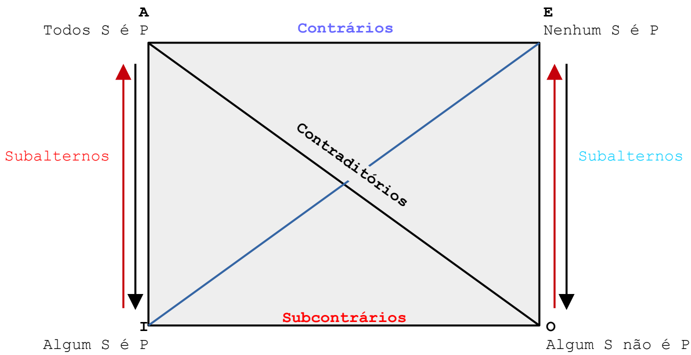
a) Universal Afirmativo: TODO S é P

b) Universal Negativo: Nenhum S é P

c) Particular Afirmativo: ALGUM S é P

d) Particular Negativo: ALGUM S não é P

Quadrado Aristotélico da Oposição



As relações possíveis, no Quadrado, ocorrem entre (A e E), (I e O), (A e O) e (E e I). Observe o seguinte esquema para, após, pensarmos em quais tipos de inferências imediatas poderão ser produzidas. Estas inferências imediatas são propriedades lógicas que, para fins didáticos, chamaremos de 'leis': A Lei dos Contraditórios - ocorre entre os enunciados (A e O) e (E e I), ou, entre os enunciados que estão sistematizados no 'x' do Quadrado, e nos diz o seguinte: da verdade de um desses enunciados é possível inferirmos a falsidade de seu contraditório correspondente, ou, em outros termos, é impossível que ambos sejam verdadeiros ou falsos simultaneamente. Por exemplo, se for verdadeiro que 'Todos os gatos são brancos' (A), então necessariamente será falso que 'Algum gato não é branco' (O). Do mesmo modo, se for verdadeiro que 'Nenhum gato é branco' (E), então necessariamente será falso que 'Algum gato é branco' (I).

A **Lei dos Contrários** – ocorre entre (A e E), relação exposta no alto no Quadrado, e nos diz o seguinte: a verdade de um desses enunciados implica a falsidade do outro, isto é, eles nunca poderão ser simultaneamente verdadeiros, apesar de poderem ser simultaneamente falsos. Por exemplo, se for verdadeiro que 'Todos os homens são mortais' (A), então necessariamente será falso que 'Nenhum homem é mortal' (E). No entanto, observe que tanto o enunciado 'Todo gato é branco' (A), quanto seu contrário, 'Nenhum gato é branco' (E), são falsos, o que é possível nessa relação.

A **Lei dos Subcontrários** – ocorre entre (I e O), relação exposta na parte de baixo do Quadrado, e nos diz o seguinte: esses enunciados nunca poderão ser simultaneamente falsos, mas podem ser simultaneamente verdadeiros. Por exemplo, se o enunciado 'Algum homem é grego' (I) for verdadeiro, seu subcontrário 'Algum homem não é grego'(O) também poderá ser verdadeiro. Obviamente, estes enunciados nunca serão falsos simultaneamente.

A **Lei da Subalternação** – ocorre entre (A e I) e entre (E e O), como mostram as flechas que estão nos lados do Quadrado, e nos diz o seguinte:

I) da verdade dos enunciados universais, se segue a verdade dos enunciados particulares correspondentes. Por exemplo, se for verdadeiro que 'Todos os homens são mortais' (A), então será necessariamente verdadeiro que 'Algum homem é mortal' (I). Se for verdadeiro que 'Nenhum homem é um cão' (E), será verdadeiro necessariamente o enunciado que afirma que 'Algum homem não é um cão' (O). No entanto, da falsidade do enunciado universal, não se segue a falsidade do enunciado particular correspondente. Por exemplo, o enunciado 'Todo gato é branco' (A) é falso, todavia, seu enunciado particular correspondente, 'Algum gato é branco' (I), é verdadeiro.

Agora, II) se o enunciado particular for falso, seu correspondente universal também será falso: se for falso o enunciado 'Algum homem é um réptil' (I), obviamente 'Todo homem é um réptil' (A)será falso também. E o mesmo vale para (O) e (E). Contudo, se o enunciado particular for verdadeiro, não segue que seu correspondente universal é verdadeiro também. Por exemplo, o enunciado 'Algum gato é branco' obviamente é verdadeiro, mas seu correspondente 'Todo gato é branco' não o é[8].

---

8 Aristóteles considera a quantificação não apenas do sujeito, mas também do predicado nos enunciados, mas não desenvolve a correspondente pesquisa, rejeitando essa possibilidade. Também, destaca Vigo, esboça esmiuçar a análise não apenas em termos de valores-de-verdade, 'verdadeiro' e 'falso', mas agregando quatro valores-de-verdade: verdade universal, verdade particular, falsidade universal e falsidade

4) O Silogismo

Como dissemos, o Silogismo é, propriamente, a lógica de Aristóteles. No Silogismo, a classificação dos enunciados que apresentamos acima, no Quadrado Lógico da Oposição, é fundamental para que Aristóteles desenvolva sua teoria geral da inferência lógica. Os resultados da análise de Aristóteles no Quadrado Lógico da Oposição, bem como o Silogismo, agregados, fornecem ferramentas importantes para que, posteriormente, o filósofo trate das *demonstrações* científicas, as quais terão profundas e importantes consequências para sua teoria do conhecimento e epistemologia (filosofia da ciência) (VIGO, 2007, p.33-4).

Embora venhamos a fazer breves considerações a respeito, nosso interesse não é realizar, aqui, um estudo voltado a essa questão, mas apresentar, de modo bem geral, a estrutura da teoria lógica aristotélica. Assim, esses aspectos sistemáticos, digamos, da obra de Aristóteles, que se valem da sua teoria lógica, mas vão além dela, podem ser estudados por você de maneira complementar, em outra oportunidade[9].

Para Aristóteles, a dedução é a forma racional mais completa de estruturar os nossos pensamentos, isto é, desenvolver raciocínios. Conforme destaca Vigo (2007, p. 36), a definição aristotélica de silogismo encontra-se no começo dos *Primeiros Analíticos*, e diz que um silogismo:

> é um raciocínio ou discurso (*lógos*), no qual, estabelecidas certas coisas, algo diferente do assim estabelecido se segue necessariamente, e isso pelo mero fato de que o que se estabeleceu é como é, e sem necessidade de nenhum outro agregado (cf. *Primeiros Analíticos*, 24b18-22) (VIGO, 2007, p.36).

Quando Aristóteles nos fala das 'coisas estabelecidas', você deve entender como as premissas, e 'algo diferente do assim estabelecido', a conclusão do raciocínio (argumento). Estruturalmente, um silogismo

---

particular; no entanto, também não desenvolve esta possibilidade, segundo Vigo, e que alteraria drasticamente as inferências imediatas contidas no Quadrado Lógico. É importante também frisar que Aristóteles analisa as oposições quando agregados operadores modais, a saber, a possibilidade e a necessidade lógicas. Confira em Vigo (2007, p. 31-3).

9 Veja, por exemplo, VIGO (2007) e ROSS (1981), além do capítulo sobre Aristóteles presente no livro O Desenvolvimento da Lógica, de William e Martha Kneale (1980).

está composto de **duas premissas e a conclusão**, e que estão quantificadas. Além disso, requer que ao menos uma das premissas seja universal (quanto à sua quantidade) e ao menos uma premissa seja afirmativa (quanto à sua qualidade) (VIGO, 2007, p. 34).

Em cada silogismo encontraremos um **termo maior**, que aparece na **premissa maior**, um **termo menor**, que aparece na **premissa menor**, e um **termo médio**, que aparece nas duas premissas. Por sua vez, o **termo maior** será o **predicado da conclusão**, e o **termo menor** o **sujeito da conclusão**. Quer dizer, o termo predicado é sempre uma classe de coisas na qual cabe a classe de coisas que está referida no termo sujeito. O termo médio é, por assim dizer, o 'veículo' que nos permite passar das premissas à conclusão.

Todos os gatos são mamíferos (premissa maior)

Todos os siameses são gatos (premissa menor)

Logo, Todos os siameses são mamíferos (conclusão)

No exemplo, o termo médio é 'gatos'. O termo maior é 'mamíferos', e o termo menor 'siameses'. É claro, todos os siameses são gatos, mas nem todos os gatos são siameses. Dá para entender. E se siameses são gatos, e gatos são mamíferos, então siameses também o serão, mamíferos.

Para esse tipo de esquema de Silogismo, pois, a forma lógica correspondente é a seguinte (e você já sabe que este exemplo possui um nome bonito: Bárbara, por ser composto de três enunciados universais afirmativos):

Todo M é P

Todo S é M

Logo, Todo S é P

No qual **M** representa o termo médio, **S** o termo sujeito e **P** o termo predicado.

Quando combinarmos os termos sujeitos e os termos predicados, em formas lógicas diferentes, isto é, em que termos sujeitos e termos predicados apareçam em lugares diferentes nas formas lógicas, e de modo que sempre a conclusão seja 'S é P', encontraremos quatro possibilidades, que são conhecidas como **esquemas ou figuras do silogismo**, e são as seguintes:

I	**II**	**III**	**IV**
MP	PM	MP	PM
SM	SM	MS	MS
Logo SP	Logo SP	Logo SP	Logo SP

De acordo com Vigo (2007, p. 38), Aristóteles discute com maior atenção apenas as três primeiras figuras, já que os **modos** produzidos em (IV) podem ser reduzido, segundo o autor, ao primeiro esquema (I), por conversão. Um **modo** é um determinado tipo de raciocínio que pode ser produzido quando acrescentamos às figuras acima "as diferenças correspondentes à quantidade (universal-particular) e à qualidade (afirmativo-negativo) das premissas e conclusão" (VIGO, 2007, p. 39). Existem modos correspondentes para cada uma das figuras do Silogismo.

Sabendo disso, agora você pode fazer uma série de contas, e descobrir a extensão da lógica aristotélica. Veja: se há duas possibilidades de variação para cada enunciado devido à sua qualidade, duas possibilidades de variação para cada enunciado devido à sua quantidade, então, para cada enunciado, há quatro variações possíveis; ora, um silogismo é composto de três enunciados, as premissas (que são duas) e a conclusão. Considere, então, que são quatro as possibilidades de variação para cada enunciado e três possibilidades de combinação entre premissas e conclusão; isso corresponde a 64 modos que são possíveis em cada figura:

$\mathbf{4^3 = 64}$ modos em cada figura

Então, se há quatro esquemas (figuras) e sessenta e quatro (64) modos possíveis em cada figura, isso nos permite derivar duzentas e cinquenta e seis (256) modos possíveis e diferentes no total. Destes, Aristóteles nos diz que apenas vinte e quatro (24), entre todos, são válidos, "modos que correspondem a inferências silogísticas genuinamente válidas" (VIGO, 2007, p. 39), embora mencione apenas dezenove (19) e discuta com maior profundidade apenas quatorze (14). Como destaca

Vigo (2007, p. 39), Aristóteles considera os **perfeitos** apenas aqueles contidos na **primeira** figura[10], e é destes que fundamentalmente se ocupa[11]: "a primeira figura aparece como superior às outras, não por ser mais direta, mas por ser mais natural. Nela o movimento do pensamento está inteiramente em uma só direção, do termo menor ao termo maior através do termo médio" (ROSS, 1981, p. 56). As outras figuras, por sua vez, têm menos 'naturalidade', pois "temos de que mudar nossa atitude e tratar como predicado em nossa conclusão o que aparece como sujeito nas premissas, ou como sujeito o que aparece como predicado" (ROSS, 1981, p. 57), ferindo as regras primordiais, em situações circunstanciais, da relação entre os termos.

Vamos agora a alguns exemplos de silogismos da primeira figura, os perfeitos. Em primeiro lugar, tomemos sua estrutura comum como ponto de partida:

MP

SM

SP

Tomemos, então, dois exemplos dos **quatro silogismos perfeitos**, da primeira figura, estudados por Aristóteles. Cada um deles recebeu um nome próprio, e esse nome descreve a relação que há neles entre suas premissas (classificadas quanto à sua qualidade e quantidade) e conclusão (identificada, também, quanto à sua qualidade e quantidade). O primeiro deles é o **BARBARA**, que você já conhece. Em um silogismo com essa forma lógica encontraremos premissas universais afirmativas e conclusão universal afirmativa também:

---

10 Aristóteles também desenvolve 'provas' para demonstrar a validade dos argumentos, e o faz discursivamente, de maneira distinta da que fazemos hoje. Recentemente desenvolveu-se uma técnica para verificar se silogismos são válidos ou não, os chamados Diagramas de Venn. Para conhecer a ferramenta, veja NOTE & ROHATYN (1991, p. 215-238).

11 Vigo também chama a atenção ao fato de que, ainda nos Primeiros Analíticos, Aristóteles também trata de silogismos modais, isto é, aqueles que possuem premissas em que encontramos agregados os operadores 'é necessário' e 'é possível'. Não trataremos deste tipo de silogismos aqui. Para maiores informações, veja Vigo (2007, p. 39-43).

Todo M é P

Todo S é M

Todo S é P

Agora, substituamos as letras M, P, S, exatamente em seus lugares, respectivamente pelas palavras 'homem', 'mortal' e 'grego', e teremos o seguinte silogismo:

Todo homem é mortal

Todo grego é homem

Todo grego é mortal

Pronto. Mais adiante faremos exercícios para você exercitar-se em criar silogismos de mais de uma figura. Antes disso, falemos um pouco de certa relação da lógica de Aristóteles, o Silogismo, e a 'ciência' aristotélica. Gostaríamos que você começasse a pensar que alguns lógicos, muitas vezes, querem dar certa aplicabilidade a seus estudos formais (ou, ao menos, poderemos utilizar os estudos formais da lógica ao aplicá-los em diversas outras áreas de pesquisa, como a computação, por exemplo, mas não só nela). Aristóteles, ao atribuir ao silogismo uma função de propedêutica, estudo preliminar, ou mesmo um caráter instrumental, uma 'ferramenta', tinha em mente utilizar formas de raciocínio adequado para realizar 'demonstrações', ou seja, para fazer 'ciência'. Vejamos o que isso significava para o filósofo nascido na cidade de Estagira.

5) O Silogismo Científico: breves considerações

Se nos *Primeiros Analíticos* Aristóteles tratou de desenvolver a sua lógica, o Silogismo, nos *Segundos Analíticos* vai tratar da *demonstração* científica, ou, simplesmente, do *Silogismo Científico*. Para Vigo (2007, p. 43), a estrutura do conhecimento científico, nesta obra de Aristóteles, "aparece caracterizada como um conjunto ou sistema de enunciados verdadeiros, vinculados entre si por determinadas relações de fundamentação". A importância desses enunciados, segundo Vigo (2007, p. 44), não se deve simplesmente à sua verdade, o que se poderia esperar que caracterizasse sua respectiva cientificidade, mas a função que exercem em um "plexo de fundamentação mais amplo", em relações lógicas com outros enunciados. Aristóteles tenta identificar as condições para que se possa dar conta dos enunciados da 'ciência', como eles se engajam em uma noção mais ampla de conhecimento, e o faz utilizando-se da noção de *demonstração* – silogismo científico (VIGO, 2007, p. 44): "a demonstração é um silogismo científico, é dizer, um silogismo que é conhecimento por completo e não opinião" (ROSS, 1981, p. 68).

O silogismo científico obedece aos rigores da 'prova', isto é, às características de algumas formas de silogismo (sobretudos derivadas da primeira figura), mas, e o mais importante de tudo (pois é o que caracteriza aquilo que é específico do silogismo científico), características não-formais (materiais) são acrescentadas às premissas que compõe cada um desses silogismos. As premissas de um silogismo científico devem ser, pois:

> 1) verdadeiras, enquanto que as do silogismo em geral podem ser falsas; 2) primeiras, em outras palavras, imediatas ou indemonstráveis; porque se fossem demonstráveis deveriam ser demonstradas, e, em consequência, não poderiam ser primeiros princípios; 3) mais inteligíveis e anteriores que a conclusão que tiramos delas – não no sentido de que apareçam anteriormente em nossa vida mental, senão no sentido de que, as havendo apreendido, percebemos sua verdade mais claramente; 4) devem ser causas da conclusão, é dizer, devem expressar fatos que sejam as causas do fato que enuncia a conclusão, e ao mesmo tempo o conhecimento que temos delas deve ser a causa de nosso conhecimento da conclusão (ROSS, 1981, p. 68).

Quanto à primeira exigência, você já deve ter percebido que a estrutura, a forma de um argumento válido nos garante que a sua conclusão nunca será falsa se todas as suas premissas forem verdadeiras. No entanto, a verdade das premissas independe da forma lógica do argumento. E, como você também já sabe e já viu no exemplo (VI), acima, é possível que de uma forma válida com premissas falsas se deduza uma conclusão verdadeira. Ora, isso, quando se trata de fazer 'ciência', é indesejável, pois é uma questão acidental e sem o rigor necessário à investigação.

De modo complementar, ainda podemos dizer que, se o objetivo do silogismo científico é proporcionar 'conhecimento' acerca de certos 'fenômenos' naturais, então precisamos garantir que a investigação não desconsidere uma máxima essencial da epistemologia: não há conhecimento de proposições falsas, apenas verdadeiras (VIGO, 2007, p. 45). Isto é, aceitamos, para que um sujeito tenha **conhecimento** de uma dada proposição, que ele deva ter **crença, verdadeira e justificada** sobre ela (definição que vem desde Platão, no *Teeteto*, e que é problematizada e/ou ampliada nos séculos XX e XXI, devido aos contraexemplos de tipo Gettier, que ameaçaram a definição platônica, os quais você estudará em Teoria do Conhecimento). Ora, se porventura descobrirmos que era falsa uma proposição sobre a qual julgávamos ter conhecimento, então, na verdade, não tínhamos conhecimento dela, já que não há conhecimento falso, apenas tínhamos uma crença, portanto (VIGO, 2007, p.45).

Em relação à segunda exigência, Aristóteles pretendeu garantir que, por deverem dar suporte à investigação, as premissas do Silogismo Científico deveriam ser primeiras e imediatas, isto é, em razão de que servirão de suporte para deduções, essas premissas não poderiam ser demonstradas por outras proposições, mas ter caráter de primeiros princípios. Apesar disso, não são primeiros princípios em um sentido lógico, como o princípio da **não-contradição** ou do **terceiro-excluído**, mas obtidos por indução, por uma espécie específica de indução (VIGO, 2007, p. 45). Isto é, treinamos constantemente nossa capacidade de passar do particular para o universal, e essa passagem se considera como um tipo de indução: "a apreensão dos universais deve ser, diz Aristóteles, obra de uma faculdade superior à ciência, e esta só pode ser a razão intuitiva" (ROSS, 1981, p. 84).

A terceira exigência é a de que "as premissas sejam mais conhecidas que a conclusão, e, anteriores a ela" (VIGO, 2007, p. 45). Anteriores e mais conhecidas no sentido de expressarem a ordem de fundamentação do conhecimento: primeiro o que já é conhecido, e, se é conhecido, é por que é verdadeiro. Se assim o for, serão as premissas que darão suporte à verdade da conclusão, e não vice-versa (VIGO, 2007, p.46). Por fim, a última exigência é que as premissas sejam causa da conclusão. Essa talvez seja uma das características mais importantes da filosofia de Aristóteles, e que aparece conduzindo diferentes reflexões do filósofo: ter conhecimento é ter conhecimento das causas. Duas características estão vinculadas às premissas em relação a esse aspecto: i) elas cumprem seu papel de explicação e fundamentação da conclusão; ii) nas premissas, eventos e estados de coisas estão agregados em determinados nexos causais, e os silogismos empregados na demonstração deverão refletir essas relações no plano lógico (VIGO, 2007, p. 46): "caráter dedutivo e alcance causal constituem, pois, ambos elementos imprescindíveis em uma explicação genuinamente científica" (VIGO, 207, p. 46).

No entanto, algo mais é necessário para que uma demonstração seja significativa, para Aristóteles, além das propriedades materiais das premissas e da estrutura do silogismo. O conhecimento científico, obviamente, parte de i) *axiomas*, ii) *hipóteses* e 3) das *definições* (VIGO, 2007, p. 48). Entre os axiomas, que funcionam não propriamente como premissas, mas como regras comuns a todas as ciências, Aristóteles cita o Princípio da *Não-contradição* e o Princípio do *Terceiro Excluído*, ambos tematizados longamente na *Metafísica*, mas, também, outros princípios menos importantes do que esses, porém, utilizados em várias ciências (VIGO, 2007, p. 48). As hipóteses e definições (ou, simplesmente *teses*) são próprias de cada ciência e constituem seus *princípios próprios*, os quais são também tomados como pontos de partida nas investigações específicas de cada 'ciência'.

É bom notar que há muitas diferenças entre o que se compreende por 'ciência' em Aristóteles em comparação com aquilo que os modernos nos ensinaram sobre ciência e que permanece até os dias de hoje: "o próprio Aristóteles afirma expressamente que as conclusões estabelecidas por meio de demonstrações científicas genuínas hão de ter necessariamente o caráter de verdades necessárias e eternas" (VIGO, 2007, p. 50), o que obviamente não se aplica à ciência contemporânea. Este assunto poderia ser bastante alongado, visto que uma série de implicações filosóficas pode ser extraída do contraste entre a ciência aristotélica e a ciência contemporânea, mas não é o caso aqui. O que gostaríamos é que você pensasse que estudar lógica não é uma tarefa que se faz afastada de outras pesquisas, sejam elas científicas (não no sentido aristotélico, apenas, mas no sentido contemporâneo, também), sejam filosóficas (quando o aprendizado de uma 'lógica' específica nos permite compreender melhor o pensamento de um dado autor). É com esse olhar que esperamos que você perceba os estudos em lógica.

Exercícios de Fixação

1) Responda o que se pede, tendo em mente as relações de oposição encontradas no Quadrado Aristotélico da Oposição:

a) O subcontrário de 'Algum cavalo é mamífero' é

b) O contraditório de 'Todo o sapo é um réptil' é

c) O contrário de 'Nenhum leão é um peixe' é

d) O subalterno de 'Nenhum homem é mortal' é

e) O subcontrário de 'Algum peixe não é escamoso' é

f) O contraditório de 'Algum professor é estudioso' é

g) O subalterno de 'Todos os professores são estudiosos' é

h) O contrário de 'Nenhum professor é estudioso' é

2) Ainda em relação ao Quadrado Aristotélico da Oposição, responda V (verdadeiro), F (falso) oi I (indeterminado) para cada uma das assertivas que estão abaixo, indicando por qual 'lei' é permitido determinado a condição do enunciado:

a) Se for verdadeiro que 'Todos os homens são mortais', então 'Alguns homens não são mortais' será ______________________________.

b) Se for falso que 'Todos os gatos são brancos', então 'Nenhum gato é branco' será ______________________________.

c) Se for verdadeiro que 'Algum homem não é europeu', então 'Todo homem é europeu' será ______________________________.

d) Se for verdadeiro que 'Nenhum homem é europeu', então 'Todos os homens são europeus' será ______________________________.

e) Se for falso que 'Algum gato não é branco', então 'Algum gato é branco' será ______________________________.

f) Se for falso que 'Algum cachorro é buldogue', então 'Algum cachorro não é buldogue' será ______________________________.

g) Se for verdadeiro que 'Todos os gaúchos são gremistas', então 'Algum gaúcho não é gremista' será ______________________________.

h) Se for verdadeiro que 'Nenhum gato é persa', então 'Algum gato não é persa será ______________________________.

i) Se for falso que 'Algum homem é destro', então 'Todos os homens são destros' será ______________________________.

j) Se for verdadeiro que 'Alguns homens são destros', então 'Todos os homens são destros' será ______________________________________.

3) Complete os quadros a seguir, indicando se os enunciados restantes são verdadeiros (V), falsos (F) ou indeterminados (I) de acordo com as 'leis' lógicas correspondentes para cada uma das formas lógicas dos enunciados A, E, I e O, a partir da informação recebida inicialmente:

		Todo S é P	Algum S é P
Nenhum S é P	Verdadeira		

		Nenhum S é P	Algum S é P
Todo S é P	Falsa		

		Todo S é P	Nenhum S é P
Algum S é P	Verdadeira		

		Todo S é P	Nenhum S é P
Algum S não é P	Verdadeira		

4) Construa um exemplo de argumento para cada um das seguintes silogismos (todos de primeira figura):

a) BARBARA

b) DARII

c) FERIO

d) CELARENT

5) Comente, a partir do que entendeu, acerca das propriedades materiais das premissas no Silogismo Científico. Por que esse quesito é muito importante, para Aristóteles, quando se trata de realizar uma demonstração? Explique.

CAPÍTULO III

A LÓGICA CLÁSSICA: UM ESTUDO PRELIMINAR

Objetivos do Capítulo:

a) Apresentar uma visão geral da Lógica Clássica, bem como situá-la na História da Filosofia;

b) Apresentar as divisões da Lógica Clássica, a saber, Cálculo Proposicional e Cálculo de Predicados;

c) Destacar aspectos sintáticos e semânticos do Cálculo Proposicional:

d) Realizar exercícios de fixação de conteúdos.

1) A lógica clássica

Você deve ter notado que a Lógica Aristotélica, ainda que possa ser considerada uma das maiores contribuições que Aristóteles nos deixou, é bastante limitada. Basta que você se dê conta de dois aspectos que a caracterizam e são, por assim dizer, traços muito limitadores desse 'sistema' de lógica: trata apenas de enunciados da forma 'S é P' – deixando de lado uma série de outros tipos de expressões linguísticas, por exemplo, como 'Está chovendo', 'Maria vai e Pedro não vai', 'Faz calor e faz sol', etc., e, talvez o traço mais limitador, opera com um número extremamente reduzido de formas de argumentos válidos, como vimos. Ainda assim, a lógica de Aristóteles foi longeva na História da Filosofia, e mereceu destaque até a modernidade, particularmente com largos elogios na filosofia de Kant (MORTARI, 2001, p. 28).

Após um período de matematização da lógica, com Boole, em meados do século XIX (MORTARI, 2001, p. 28), o qual ampliou a possibilidade de construção de formas válidas de argumentos, foi com Gottlob Frege que os estudos em lógica foram ampliados de maneira mais significativa. Preocupado em desenvolver com atenção as demonstrações das proposições matemáticas, Frege acaba contribuindo com um estudo importante sobre o modo como tais proposições poderiam ser provadas por meio de regras de inferência adequadas, e simples, o que resultou na construção de um 'cálculo' que constitui o pilar daquela lógica que passou a ser conhecida como **Lógica Clássica** (*Matemática*, se comparada com a 'Lógica Tradicional, a *Aristotélica*), o **Cálculo de Predicados** (MORTARI, 2001, p. 29).

O Cálculo de Predicados, assim como o Cálculo Proposicional (uma parte menor da Lógica Clássica), este que será objeto de breve investigação aqui, centram seus estudos nos aspectos formais que envolvem o conceito de validade, que você pôde estudar no primeiro capítulo, deixando de lado (como sublinhamos) a preocupação com o conteúdo dos argumentos e de seus componentes, as sentenças. Com isso, ganha importância a ideia de que podemos construir linguagens artificiais (MORTARI, 2001, p. 61), trabalhando com diversos símbolos em cada lógica em particular, em diferentes 'sistemas', entre eles aquele sistema que conhecemos como Lógica Clássica.

Segundo Mortari (2001, p. 60-1), o que nos motiva a utilizar linguagens artificiais é a possibilidade de evitar problemas de ambiguidade, característicos das linguagens naturais, realizando traduções destas para aquelas. Em uma linguagem formal, tende-se a ganhar precisão, e muitas definições que são imprecisas do ponto de vista lógico, como a definição informal de validade, já vista no primeiro capítulo, tornam-se mais adequadas após realizarmos esse ‘passo’. É claro, muitos notarão que as linguagens naturais, obviamente, são mais ricas que as linguagens formais, pela variedade de usos e expressões que possuem; estas, muitas vezes, não podem ser abarcadas em uma linguagem formal/artificial. No entanto, ainda assim teremos vantagens no que diz respeito a minimizar uma série de problemas de uso de expressões nas linguagens naturais.

A Lógica Clássica é uma dessas linguagens artificiais, e muito influente e difundida nos dias de hoje (MORTARI, 2001, p. 63), embora seja um sistema entre uma série de sistemas rivais e/ou complementares de lógica que estão no 'mercado', tentando cumprir uma multiplicidade de funções. Como já mencionamos no primeiro capítulo, trataremos de alguns aspectos de apenas um dos dois cálculos que compõem a Lógica Clássica, e o faremos, inicialmente, compreendendo-o como uma linguagem, formal, destacando aspectos sintáticos e semânticos do Cálculo Proposicional Clássico (CPC).

Embora o CPC seja uma parte menor da Lógica Clássica, por dar conta de uma parte da linguagem que compõem um subsistema do CPRED (MORTARI, 2001, p. 62), é bastante importante e julgamos mais simples do que o CPRED[1] para que você se familiarize com um sistema formal de lógica. Por isso, para nos fins de aprendizado com estudantes de ensino médio, é conveniente iniciarmos com alguns aspectos do CPC, que é uma linguagem lógica mais simples, digamos, e, com ela, podemos fazer com que 'a flecha atinja o alvo', isto é, que você se interesse por um sistema formal de lógica!

2) O Cálculo Proposicional Clássico (CPC)

As linguagens proposicionais, de um modo geral, e particularmente o CPC, são subconjuntos de linguagens de primeira ordem, como o CPRED, segundo Mortari (2001, p. 129), e podem ser definidas, segundo o autor, da seguinte maneira:

> **Uma linguagem proposicional é um subconjunto da linguagem geral do CQC (que preferimos chamar de CPRED – acréscimo nosso) que contém apenas os símbolos dos operadores, os parênteses, e na qual todas as constantes de predicado (das quais há ao menos uma) são letras sentenciais.**

A ideia é que no CPC pode ser demonstrada a validade de uma série de argumentos que fazem parte de uma linguagem proposicional, muito embora as mesmas formas de argumento possam ser utilizadas e demonstradas no âmbito do CPRED (MORTARI, 2001, p. 130). Obviamente, nesses casos opta-se por utilizar a linguagem mais simples, que é a proposicional[2].

---

1 Além dos componentes da linguagem do CPC, que veremos adiante, o CPRED, Cálculo de Predicados de Primeira Ordem, inclui um conjunto maior de operadores lógicos e funções que existem para que possamos dar conta da tradução de um número muito grande de sentenças à linguagem lógica, às fórmulas, e, é claro, seu estudo implica em conhecer seus aspectos sintáticos e semânticos relevantes. Como já dissemos, o CPRED possui uma linguagem mais sofisticada em comparação ao CPC, o que, a nosso ver, comprometeria o aprendizado dos passos elementares, necessários à sua familiarização com os recursos de uma linguagem lógica. Assim, como acontece em diversos cursos de Lógica, o início do aprendizado foca-se no CPC para, após, o CPRED ser introduzido. Há livros e cursos de Lógica nos quais se faz justamente o contrário: inicia-se com o CPRED e se passa, após, ao CPC. Por razões didáticas e pedagógicas temos defendido o contrário. Para conhecer melhor o CPRED (ou CQC), veja Mortari (2001, 63-128).

2 Por exemplo, o Modus Ponens, que você viu no primeiro capítulo, serve tanto para criarmos um argumento no CPC, quanto no CPRED. Basta que tenhamos um condicional como primeira premissa (Se P, então Q), a afirmação do antecedente do

Vejamos mais detalhadamente o que significam as condições mencionadas na definição acima, de modo a construir a linguagem (técnica) do CPC.

3) Realizando traduções: o vocabulário do CPC

Vamos começar a aprender a escrever em um sistema lógico?[3] Para isso, assim como fazemos ao aprender uma língua natural, começamos identificando o nosso vocabulário. O 'vocabulário' do CPC, o sistema lógico que escolhemos para que você se familiarize com a lógica formal, é bastante simples. Vejamos. Primeiramente, note-se que a linguagem do CPC apenas dá conta de determinadas **sentenças** (expressões de proposições, você recorda?) cujos predicados são *zero-ários* (MORTARI, 2001, p. 351), quer dizer, não contém propriedades ou relações em suas formulações. Por exemplo, 'Está chovendo', 'Está nevando', 'Hoje é segunda-feira', etc. Embora possamos encontrar uma série deste tipo de sentenças em nossa linguagem natural, o português, ainda assim o conjunto delas é bastante limitado se considerarmos os diferentes usos de predicados que identificam determinadas propriedades de um sujeito, por exemplo, ao dizermos que 'Sócrates é mortal', e relações das mais variadas, por exemplo, em 'Maria está sentada entre João e Manoel'. Uma linguagem que envolve a linguagem do CPC e inclui estes outros tipos de sentenças (que preferimos chamar de enunciados, como você já sabe) incluem a linguagem do CPRED.

Cada sentença simples, então, será substituída por uma **Letra Sentencial**, uma das letras do nosso alfabeto, as quais serão sempre escritas em maiúsculas. Diremos que uma dada letra sentencial *simboliza* uma determinada sentença: 'C', por exemplo, poderá simbolizar (por nossa convenção em um dado exercício) a sentença 'Está Chovendo'. Ao realizarmos a simbolização, não mais chamaremos a 'frase lógica' de sentença, ela ganha o nome de **fórmula**.

As fórmulas, em nossa linguagem do CPC, podem ser **simples** ou **complexas**, isto é, serão chamadas de **atômicas**, no primeiro caso, ou **moleculares**, no segundo caso. Isto por que podemos indicar que uma determinada letra sentencial refere-se a uma sentença, em nosso caso, do

---

condicional, P, e a conclusão que se segue das premissas que é o consequente do condicional que está na primeira premissa, Q.

3 Nossa referência, aqui, é o livro de Nolt & Rohatyn (2001).

português, um 'átomo', ou fazermos combinações entre sentenças por meio de **conectivos** ou **operadores lógicos**, que são expressões que nos permitem construir 'moléculas'. Os operadores lógicos do CPC são: a negação, a conjunção, a disjunção, o condicional e o bicondicional. Com isso, podemos gerar uma série de 'frases lógicas' e mesmo construir argumentos, a saber, cuja estrutura seja composta deste tipo de 'frases lógicas'.

Vamos a alguns exemplos. É importante notar que, para cada exercício de 'tradução', você poderá utilizar-se das letras do alfabeto para construir as fórmulas, como já dissemos. Vamos supor que as seguintes sentenças do português lhe sejam dadas: 'Está chovendo' e 'Está nevando'. Você poderá traduzir a primeira por 'C' (sempre em maiúsculas), e a segunda por 'N' (é claro, isso implica que 'C' e 'N' são as letras que você escolheu, ou que lhe foram dadas, para esse exercício; em outro exercício as mesmas letras poderão ser usadas para simbolizar outras sentenças do português – o uso, aqui, não é exclusivo). Ambas as fórmulas, nesse caso, são **atômicas**, com predicados *zero-ários*.

Mas, você poderá negar essas sentenças e produzir novas fórmulas. Você poderá dizer que 'Não está chovendo' e poderá dizer que 'Não está nevando'. Nesse caso, está aplicando a operação de **negação.** Tecnicamente, esse operador indica que 'não é o caso que' certas coisas ocorrem, tenham certas características, se apresentem deste ou daquele modo, etc., por exemplo, que pode não ser o caso de que esteja chovendo, e pode não ser o caso de que esteja nevando, em nossos exemplos. Geralmente a negação é prefixada em uma frase, e terá também uso prefixado em nossas fórmulas (é claro, se você já começa a perceber como as coisas funcionam, sabe que, em fórmulas moleculares, as negações também ocorrerão em seu interior – mas deixemos de lado essa observação por enquanto). Muitas vezes as negações estão 'escondidas' em determinadas palavras. Se dissermos que alguém é 'inapto' para realizar uma ação qualquer, significa que essa pessoa 'não é apta' para fazer isso que se pede. Se for improvável que chova no próximo final de semana, isso significa que 'não é provável' que venha a chover (é claro, desde que 'radicais', como esses, não assumam um significado que não seja traduzível por um 'não', uma negação de alguma coisa, o que se deve buscar compreender em cada um de um montão de contextos específicos de uso).

A simbolização da negação pode ser realizada do seguinte modo: Ex:

'Não está chovendo'. Antepomos o sinal da negação '~'[4] antes de 'Está chovendo' (sentença simbolizada pela letra 'C') :

$$\sim \mathbf{C}$$

Por sua vez, à exceção da negação, os demais operadores lógicos, assim como 'unem' nossas sentenças do português, unirão nossas 'frases lógicas', e poderemos, com eles, construir fórmulas **moleculares ou complexas.**

O primeiro deles é o que chamamos de **conjunção**, e usualmente nos aparece como 'e'. Em outros casos, a conjunção poderá aparecer como 'mas', 'todavia', 'enquanto que', 'além disso', 'embora' e 'contudo'. O símbolo para a conjunção que utilizaremos será o '∧'. Assim, podemos dizer, a partir do exemplo inicial, que 'Está chovendo **e** está nevando', formando nova sentença. Nessa sentença, 'Está chovendo' e 'Está nevando' são chamados de **conjuntos**. A simbolização, nesse caso, será a seguinte:

$$\mathbf{C} \land \mathbf{N}$$

O segundo operador lógico que une sentenças é a **disjunção**, e significa o nosso 'ou' do português. Por exemplo, 'Está chovendo **ou** está nevando'. É claro, a disjunção indica que 'ou acontece uma coisa ou acontece outra'. Geralmente, não escrevemos o 'ou' do início da sentença, apenas colocando-o entre os dois **disjuntos**, que é o nome que cada parte da disjunção possui. O símbolo que utilizaremos para a disjunção é '∨'. A fórmula que podemos gerar para a sentença acima será a seguinte:

$$\mathbf{C} \lor \mathbf{N}$$

O terceiro operador lógico que une sentenças é o chamado **condicional**. Usualmente as sentenças em que aparece o condicional possuem a forma 'Se..., então ...'. Por exemplo, 'Se está chovendo, então não está nevando'. Nesse exemplo, 'Está chovendo', que aparece depois do 'Se' e antes da vírgula é chamado de o **antecedente** do condicional. 'Está nevando', nesta sentença, que aparece depois de 'então', é chamado de o **consequente** do condicional. O símbolo que utilizaremos para o condi-

4 Escolhemos uma determinada notação para nossos operadores lógicos. No entanto, você deve saber que esta notação poderá ser diferente em outros livros de lógica, para cada um desses operadores. No entanto, os autores sempre especificarão que símbolo estarão utilizando para a negação, a conjunção, a disjunção, o condicional e o bicondicional.

cional é o '→'. A fórmula que podemos gerar para a sentença acima é a seguinte:

$$\mathbf{C \rightarrow N}$$

Também podemos escrever um condicional de outro modo, em certo caso particular. Nele antecedente e consequente aparecem dispostos diferentemente do exemplo que está acima, por exemplo em 'Chove, se neva'. A partícula 'se' do condicional, note, que indica o antecedente, está após a vírgula. Isto quer dizer que, na verdade, devemos *interpretar* corretamente essa sentença como 'Se neva, então chove'. Sendo assim, a fórmula que podemos gerar para essa sentença, a saber, para 'Chove, se neva', é a seguinte:

$$\mathbf{N \rightarrow C}$$

Agora vamos para o nosso último operador lógico do CPC, o **bicondicional**. Como o nome indica, o bicondicional é a associação (a conjunção) de dois condicionais. Vejamos. Observe a seguinte sentença, a qual representa um bicondicional: 'Está chovendo se e somente se está nevando'. O que indica que estamos diante de um bicondicional, no exemplo, é a expressão 'se e somente se', que, por sua vez, será representada pelo símbolo '↔'. Em outras palavras, 'uma coisa se e somente se a outra', quer dizer, estamos afirmando que se a primeira acontece, a segunda acontece, e, se a segunda acontece, a primeira acontece. A fórmula que podemos gerar para a sentença acima é a seguinte:

$$\mathbf{C \leftrightarrow N}$$

Como você pode notar, há um condicional que vai de C para N, e outro que vai de N para C. Chamaremos cada 'parte' do bicondicional de **lado** do bicondicional. Agora, então, vamos desdobrar aquele bicondicional do exemplo em dois condicionais que compõem seus lados (vamos separar o 'se e somente se' em '…, se....', do '… somente se …', unindo-os por uma conjunção (sem, com isso, perdermos o significado de toda a sentença):

'Está chovendo, se está nevando' e 'Está nevando somente se está chovendo'

Ora, o primeiro condicional é um exemplo de '…, se …', 'Está chovendo, se está nevando', o segundo exemplo de simbolização de condicional que mostramos acima. Desse modo, sua simbolização será a seguinte:

$$\mathbf{N \rightarrow C}$$

Agora nos resta o outro lado do bicondicional: 'Está chovendo somente se está nevando'. Se já temos o lado de N para C simbolizado, isto quer dizer que nos falta simbolizar o lado de C para N:

$$\mathbf{C \rightarrow N}$$

Como você já deve ter percebido, 'Está chovendo **somente se** está nevando' é outra maneira de escrever 'Se está chovendo, então está nevando', a forma-padrão de apresentarmos sentenças condicionais.

4) Regras para simbolização: fórmulas bem-formadas (FBF)

Agora vamos aprender a escrever **corretamente** as nossas frases lógicas; não o faremos intuitivamente, como acima, mas observando as regras 'gramaticais' do CPC, ou seja, nossas regras de formação de fórmulas (nossas 'frases lógicas '), que compõem parte da **sintaxe** do CPC[5]. Diferentemente do português, que vocês sabem que é uma língua natural que possui gramática bastante extensa e difícil, as regras para escrever corretamente as nossas fórmulas do CPC são bastante simples e apenas quatro!

Regra 1: a regra 1 diz que toda letra sentencial é uma fórmula bem-formada (FBF[6])

Assim, se a letra **C** for escolhida para representar a sentença 'Está Chovendo', **C** é uma **FBF**. A regra não faz nenhuma alusão à necessidade de se colocar a fórmula C entre parênteses. Quaisquer letras maiúsculas do alfabeto poderão ser utilizadas, e, quando a mesma letra tiver de ser utilizada para simbolizar sentenças que começam, por exemplo, com a mesma letra sentencial, então distinguimos com numerais as mesmas: por exemplo, poderemos utilizar S para simbolizar 'Hoje é sexta-feira' e S1 para simbolizar 'Hoje é sábado'.

---

5 Nossa referência, aqui, é o livro de Nolt & Rohatyn (2001). Para facilitar a apresentação, mudaremos algumas das nomenclaturas utilizadas pelos autores.

6 Nolt & Rohatyn usam a expressão WFF para fómulas bem-formadas. Aqui, optamos por chamá-las de FBF, que é a tradução da expressão para o português.

Regra 2: a regra 2 diz que se uma fórmula qualquer é uma FBF, então a negação dessa fórmula será uma FBF, isto é, se Φ[7] **é uma FBF, então ~ Φ será uma FBF.**

Por exemplo, **se C é uma FBF, então ~ C é uma fórmula bem-formada (FBF)**. A **negação** sempre é anteposta à fórmula, seja ela uma fórmula atômica, como a do exemplo, seja ela uma fórmula complexa ou molecular, como você aprenderá a construir pela Regra 3.

Regra 3: a regra 3 diz que se Φ é uma FBF e Ψ[8] **também é uma FBF, então**

(Φ∧Ψ), (Φ v Ψ), (Φ⟶Ψ) e (Φ↔Ψ) serão também FBF.

A regra 3 introduz os demais conectivos lógicos, a saber, a conjunção, a disjunção, o condicional e o bicondicional, que são **BINÁRIOS**. Eles nos oferecem a possibilidade de construir uma série de fórmulas complexas.

a) Note que sempre as fórmulas complexas originadas pela regra 3 são distinguidas pelo uso de sinais de pontuação, os parênteses (há possibilidade de usarmos colchetes e chaves também – isso fica a critério de cada orientação no início de exercícios de simbolização).

b) Note, também, que a regra 3 nos diz que cada fórmula complexa é composta por duas outras fórmulas (atômicas, no caso da apresentação da regra 3, mas que podem ser outras fórmulas complexas também) unidas pelos conectivos lógicos.

c) Os parênteses são muito importantes na construção das fórmulas, pois nos ajudam a evitar ambiguidades.

Regra 4: A regra 4 nos diz que nada além do que está permitido pelas Regras 1, 2 e 3 será uma fórmula bem-formada (FBF).

7 Uma letra sentencial qualquer.

8 Outra letra sentencial qualquer.

> *Obs: Embora não seja uma regra propriamente, sempre é possível eliminarmos os parênteses mais externos de uma fórmula, de modo a facilitar nossa compreensão da 'frase lógica'.*

Por exemplo, em **(P v Q)**, posso eliminar extraoficialmente os parênteses mais externos, e ficar com **P v Q**, apenas. No entanto, suponha que tenhamos a seguinte fórmula **((P v Q) v R)**. Nela, também, poderemos eliminar os parênteses mais externos e ficar com **(P v Q) v R**. E nada mais além disso, visto que o parêntese que 'sobrou' não é o mais externo da fórmula.

Vejamos alguns exercícios, para os quais tenhamos que justificar se determinadas fórmulas são bem-formadas ou não.

1) (P v Q) - Esta é uma FBF. P e Q são FBF pela Regra 1. E, (P v Q) é FBF pela Regra 3.

2) (P v Q v R) – Esta não é uma FBF. Note que é uma fórmula ambigua ao não obedecer corrtamente o que está indicado na Regra 3, e, por isso a Regra 4 a exclui o exercício 2 das possíveis FBF.

3) (~P) – Esta não é uma FBF, já que o uso de parênteses só está indicado para fórmulas que contenham operadores binários.

4) (P → Q) – Esta é uma FBF. P e Q são FBF pela Regra 1, e (P → Q) é FBF pela Regra 3.

5) ((P → Q) v Q) – Esta é uma FBF. P e Q são FBF pela Regra 1. (P → Q) é FBF pela Regra 3 (note que essa parte é 'menor' dentro da fórmula; o conectivo principal é a disjunção, o 'ou', e por isso fazemos essa parte da justificativa aparece em primeiro lugar, a saber, a justificativa para a introdução do condicional). ((P → Q) v Q), por último, é FBF pela Regra 3 novamente (nesse 'passo' introduzimos a disjunção).

6) (P → Q) v Q – Esta, de acordo com as Regras, não é uma FBF, pois faltam os parênteses mais externos. No entanto, como chamamos a atenção, podemos excluir os parênteses mais externos de modo a facilitar a leitura; desse modo, podemos considerar esta uma fórmula bem-formada. A justificativa é idêntica, portanto, ao exercício anterior.

7) ~ (P → Q) – Esta é uma FBF. P e Q são FBF pela Regra 1. (P → Q) é FBF pela Regra 3. E, de acordo com a Regra 2, ~ (P → Q) é também uma FBF.

8) ~~~~ Q – Esta é uma FBF. Q é uma FBF pela Regra 1. E, depois, aplicaremos quatro vezes a Regra 2.

9) ~(P → ~ Q) – Esta é uma FBF. P e Q são FBF pela Regra 1. ~ Q é FBF pela Regra 2.

10)(P → ~ Q) é FBF pela Regra 3. E, por último, ~(P → ~ Q) é FBF pela Regra 2 novamente (pois, estamops negando toda a fórmula).

11)((P) → (~ Q)) – Esta não é uma FBF. Não colocamos fórmulas atômicas entre parênteses (o (P)), e tampouco colocamos entre parênteses a fórmula ~ Q, não há regra que justifique essa simbolização (exótica!).

Agora vejamos um exercício de simbolização:

Considere que a interpretação para a sentença 'Está chovendo' é a letra sentencial C (a fórmula correspondente), e a interpretação para a frase 'Está frio' é a letra F (a fórmula correspondente). Agora, você pode simbolizar as sentenças abaixo segundo a linguagem do CPC:

Está Frio.	**F**
Não está frio.	**~ F**
Está frio e está chovendo.	**(F ʌ C)**

Note que os parênteses mais externos poderiam ser eliminados, se assim desejássemos. E isso poderá ser feito toda vez que pudermos eliminar os parênteses mais externos.

Está frio ou está chovendo.	**(F v C)**

Não é verdade que está frio ou chovendo. **~ (F v C)**

Veja que a negação, nesse exercício, está sendo empregada sobre toda a fórmula; estamos negando o operador lógico da disjunção. Caso a sentença estivesse escrita como 'Não está frio ou chovendo', a negação incidiria apenas sobre a primeira parte da sentença, 'não está frio':

(~F v C)

Está chovendo, mas não está frio. **(C & ~F)**

Se não está frio, então não está chovendo. **(~ F → ~ C)**

Observe que aqui temos um exemplo de sentença condicional, e antecendente e consequente estão negados.

Está chovendo, se não está frio. **(F → C)**

Aqui é um típico caso de P, se Q!! Atenção para colocar o antecedente em seu lugar correto!

Está chovendo somente se está frio. **(C → F)**

Lembre-se que 'somente se' indica um condicional padrão!

Está frio se e somente se está chovendo. **(F ↔ C)**

O conectivo 'bicondicional' aparece, normalmente, com 'se e somente se' ; porém, 'se e só se', 'P just in case' Q (em inglês) e 'P iff and only iff Q' (em inglês também) são usuais em textos de filosofia e lógica.

Se não está frio, então nem está chovendo e nem está frio.

(~F → (~C ʌ ~F))

Note que aqui a negação de 'está chovendo' e 'está frio' não é feita com o uso do 'não', mas do 'nem'! Se quiséssemos, os parênteses mais externos poderiam ter sido removidos, e não haveria prejuízo na compreensão da fórmula:

~F → (~C ʌ ~F)

Ou está frio, ou está frio ou está chovendo.

(F v (F v C))

Aquele 'ou' que aparece no início da sentença não é simbolizado. Se o tivesse sido, a fórmula ficaria malformada. Cuidado!

Não é o caso que está chovendo se não está frio.

$\sim(\sim F \rightarrow C)$

Aqui, tem-se um caso de P, se Q (novamente), e toda a fórmula está negada, como no exercício número 5.

Não está chovendo ou não está frio. **$(\sim C \vee \sim F)$**

Existem alguns casos de sentenças cuja simbolização pode ser feita por meio de fórmulas que são equivalentes. Por exemplo:

a) 'nem P, nem Q': $(\sim P \ \& \sim Q)$ ou ainda $\sim(P \vee Q)$

b) 'não é o caso que P e Q': $\sim(P \ \& \ Q)$ ou ainda $(\sim P \vee \sim Q)$

A seguir, passaremos à interpretação dos conectivos lógicos em termos de sua verdade ou falsidade (o CPC é *bivalente*, só opera com esses valores de verdade, o 'verdadeiro' e o 'falso'), e aprenderemos algo sobre a semântica do CPC.

5) Introdução à Semântica do CPC: Tabelas de Verdade

Como você já viu no primeiro capítulo, podemos classificar as nossas sentenças (do português, no caso) em tautologias, contradições e proposições contingentes, devido aos seus valores de verdade. Você viu, também, que, com aquele procedimento que denominamos, seguindo Susan Haack, de validade extra-sistemática, podemos tentar dizer se alguns argumentos são válidos ou inválidos.

Agora, no âmbito do CPC, e considerando que o CPC é uma linguagem (formal), além da *sintaxe*, que envolve a correta maneira de escrevermos fórmulas, as 'frases lógicas' (traduções de alguns tipos de frases do português para o CPC), também possui, como linguagem, uma *semântica*. A semântica do CPC pode ser compreendida como a interpretação de seus símbolos lógicos, ou conectivos, e o fazemos por meio dos valores-de-verdade 'verdadeiro' e o 'falso', o que nos permite identificar o significado das fórmulas ('frases lógicas', que são as 'traduções' do português para o CPC). Lembre-se que, assim como a Lógica de Aristóteles, a Lógica Clássica, da qual o CPC faz parte, é *bivalente*, isto é, opera apenas com esses dois valores-de-verdade.

Há diferentes métodos semânticos que podem ser empregados no CPC. No entanto, aqui veremos apenas um deles: o *Método das Tabelas de Verdade*[9]. Ele poderá ser muito útil para você ensinar um pouco mais de lógica no ensino médio. Vejamos.

Para começar, você tem que saber que podemos 'descobrir' três coisas com esse método: primeiro, evidentemente, o valor-se-verdade de fórmulas, ou seja, se elas são tautologias, contradições ou proposições contingentes; segundo, poderemos verificar se determinadas formas de argumentos são válidas ou não; terceiro, se fórmulas são ou não equivalentes.

Para isso, comecemos por identificar a tabela-de-verdade de cada um dos conectivos lógicos que você já conhece: a negação, a conjunção, a disjunção[10], o condicional e o bicondicional. Utilizaremos as letras sentenciais P e Q para construir as tabelas.

a) A negação (~) :

P	~ P
V	F
F	V

Note que, se uma fórmula qualquer, seja atômica ou molecular, for negada, altera-se o valor-de-verdade: se for V, torna-se F, e *vice-versa*.

Para as tabelas dos demais conectivos lógicos, e para futuros exercí-

9 Também há o Método, por exemplo, das Árvores de Refutação. Confira em Nolt & Rohatyn (2001, pp. 185-205).

10 A disjunção, aqui, bem como na maior parte dos usos que fazemos dela na língua portuguesa, é inclusiva, isto é, uma coisa ou outra, mas podem dar-se ambas. Assim, por exemplo, se 'Chove ou troveja' tiver seus dois disjuntos verdadeiros, toda a disjunção será verdadeira. Se a disjunção fosse exclusiva, uma coisa ou outra, mas não ambas, por exemplo, 'Ou X ganha, ou Y ganha', mas não ambos, obviamente a tabela que apresentaremos para esse conectivo deveria ser alterada em um de seus campos. No entanto, no CPC, a compreensão da disjunção usual é a inclusiva (NOLT & ROHATYN, 1991, p. 163).

cios com fórmulas complexas, há uma maneira de calcularmos as combinações possíveis entre as letras sentenciais que compõem o exercício, o que determinará o número de linhas do exercício, tanto para as combinações mais simples, aquelas que estarão nas tabelas abaixo, como para exercícios em que utilizaremos um número maior de letras sentenciais.

Se são dois os valores-de-verdade apenas, o 'verdadeiro' e o 'falso', então trabalhamos com a seguinte fórmula para calcular o número de linhas que terá o exercício:

2^N = número de linhas

em que N representa nossos valores-de-verdade. Por exemplo, se as letras sentenciais da fórmula forem duas, então:

$2^2 = 2 \times 2 = 4$ linhas

Se forem três letras sentenciais diferentes no exercício, então

$2^3 = 2 \times 2 \times 2 = 8$ linhas,

e assim por diante.

Para o cálculo das combinações corretas entre V e F nessas linhas, comece identificando uma coluna para dada Letra Sentencial (e, sempre que essa letra ocorrer novamente, use a mesma identificação escolhida). Normalmente, nessa primeira escolha, divida o número total de valores-de-verdade entre verdadeiros e falsos igualmente. Na segunda escolha, ou seja, para a segunda letra sentencial, divida a primeira combinação (da primeira letra sentencial escolhida) por dois (em vistas de alternar os V e os F), e assim sucessivamente.

Por exemplo, se a fórmula tiver as letras sentenciais P, Q e R ($2^3 = 2 \times 2 \times 2 = 8$ linhas):

P	Q	R
V	V	V
V	V	F
V	F	V
V	F	F
F	V	V
F	V	F
F	F	V
F	F	F

E passe a calcular cada exercício; inicialmente, com as tabelas básicas dos demais conectivos lógicos, logo abaixo; e, após, com os exercícios de explicação, que estão adiante.

b) A Conjunção (&) :

P	&	Q
V	V	V
V	F	F
F	F	V
F	F	F

Note que uma conjunção só será verdadeira, se os dois *conjuntos*, P e Q, forem ambos verdadeiros.

c) A Disjunção (inclusiva) (v)

P	V	Q
V	V	V
V	V	F
F	V	V
F	F	F

Note que a disjunção só será falsa se os dois *disjuntos* forem falsos.

d) O Condicional (→)

P	→	Q
V	**V**	V
V	**F**	F
F	**V**	V
F	**V**	F

Note que o condicional só será falso, se o seu *antecedente* for verdadeiro e seu *consequente* falso. Nos demais casos, o condicional sempre será verdadeiro. É claro que você poderá questionar o fato de que, se soubermos que o antecedente do condicional é falso, então saberemos, de antemão, que todo o condicional é verdadeiro! Isso é contraintuitivo, é verdade, mas é o melhor que os lógicos conseguiram pensar. Note que, se sabemos que Buenos Aires não é a capital do Brasil, e este for o antecedente do condicional da sentença 'Se Buenos Aires é a capital do Brasil, então a Lua é feita de queijo', saberemos que todo esse condicional é verdadeiro!

e) O Bicondicional (↔)

P	↔	Q
V	**V**	**V**
V	**F**	**F**
F	**F**	**V**
F	**V**	**F**

O bicondicional nos diz que uma coisa se e somente se a outra. Ora, nesse caso, ele só será verdadeiro se os seus dois *lados* forem iguais, ou verdadeiros, ou falsos.

Agora você está em posição de poder verificar três coisas que as Tabelas-de-Verdade nos permitem descobrir. Vejamos.

3.1) Descobrindo os valores-de-verdade de Fórmulas bem-formadas:

3.1.1) Tautologias

Uma fórmula representará uma *tautologia* se, na operação final referente ao conectivo principal da fórmula, apenas encontraremos o valor-de-verdade 'verdadeiro' em todas as linhas do exercício.

Construa a tabela do modo como faremos abaixo. Identifique o **conectivo principal**, que é a última coisa que você irá calcular (sempre de acordo com as tabelas básicas dos conectivos, que vimos acima). Acompanhe os passos pela numeração (que indica o que deve ser feito antes, até a resolução final). Ah! Não se esqueça de calcular sempre o número de linhas do exercício! Para fins práticos, todos os exemplos abaixo serão calculados com apenas duas letras sentenciais. No entanto, o procedimento é idêntico quando a fórmula possui mais de duas letras sentenciais. É só fazer calmamente, sem errar os passos.

(P	→	Q)	↔	(~	P	v	Q)
V	V	V	V	F	V	V	V
V	F	F	V	F	V	F	F
F	V	V	V	V	F	V	V
F	V	F	V	V	F	V	F
1a	**4**	**1b**	**5**	**2**	**1a**	**3**	**1b**

1. Coloque todos os valores-de-verdade de cada letra sentencial; não esqueça de sempre manter a escolha para a mesma letra sentencial sempre que ela aparecer novamente no exercício; observe que o conectivo principal do exercício é o bicondicional, o último cálculo que você deverá fazer.
2. Faça a negação de P.
3. Combine a negação de P (2) com o 1b na coluna final, e terá o valor-de-verdade da disjunção (3).
4. Tabela-de-verdade do condicional.
5. Agora combine o valor-de-verdade da disjunção (3) e do condicional (4), e terá a tabela-de-verdade do exercício (5) uma tautologia (pois só aparecem 'V' em todas as linhas).

3.1.2) Contradições

Uma fórmula representará uma *contradição* se, na operação final referente ao conectivo principal da fórmula, apenas encontraremos o valor-de-verdade 'falso' em todas as linhas do exercício.

(P	**&**	**~**	**P)**
V	F	F	V
F	F	V	F
1a	**3**	**2**	**1b**

1. Como só temos, no exemplo, uma letra sentencial, o exercício fica com apenas duas linhas, como você já aprendeu antes. Então, confirmamos os passos 1a e 1b.
2. Realizamos a negação de 1b.
3. Calculamos o conectivo principal da fórmula (&). Como o resultado é uma tabela apenas com 'F', estamos diante de uma contradição (em sua formulação clássica, neste exemplo).

3.1.3) Expressões de Proposições Contingentes (Fórmulas Funcionais-veritativas)

Uma fórmula representará uma *proposição contingente* se, na operação final referente ao conectivo principal da fórmula, encontrarmos ambos os valores-de-verdade, o 'V' e o 'F'.

(~	**P**	**→**	**~**	**Q)**
F	V	V	F	V
F	V	V	V	F
V	F	F	F	V
V	F	V	V	F
2a	**1a**	**3**	**2b**	**1b**

1. Primeiro, coloque os valores-verdade para as colunas de P e Q (1a e 1b).
2. Depois, faça as negações de 1a e 1b.
3. Por fim, calcule o condicional (que é o conectivo principal da fórmula) entre 2a e 2b. Como você pode notar, há valores-de-verdade 'verdadeiro' no exercício, mas também uma vez o valor-de-verdade 'falso'. Quando isso ocorre, dizemos que a fórmula expressa uma proposição contingente (a fórmula é funcional-veritativa).

3.2) Descobrindo validade/Invalidade de formas de argumentos

Para descobrirmos se formas de argumentos são ou não válidas, construímos a tabela com as premissas e a conclusão dos mesmos, e verificaremos, após o cálculo dos respectivos valores-de-verdade, se há linhas em que todas as premissas são verdadeiras, e a conclusão falsa. Caso não encontremos nenhuma linha que tenha essa característica, a forma de argumento é válida. E encontrarmos, a forma de argumento é inválida.

Vejamos um exemplo de cada caso.

	(P	→	Q)	~	Q	├ ~	P
1	V	V	V	F	V	F	V
2	V	F	F	V	F	F	V
3	F	V	V	F	V	V	F
4	F	V	F	V	F	V	F
	1a	5	2a	4	2a	3	1a

1. Observe que a primeira premissa está em laranja; a segunda, em azul, e a conclusão, em verde, precedida do sinal de dedução (logo, portanto, etc., ├).
2. Observe, também, que a primeira premissa é o condicional em sua forma padrão, conforme exposto na respectiva tabela-de-verdade, acima (e, o resultado está destacado em 5).

3. Após, calculamos cada uma das premissas e da conclusão separadamente.

4. Em 1a, colocamos os valores de P; em 2a, os valores de Q; em 3 e 4, negamos P e Q, pois assim demanda o exercício.

5. Agora, verificamos se, nos resultados de premissas e conclusão, destacados na tabela acima, encontraremos uma linha (1,2,3 ou 4) em que TODAS as premissas sejam verdadeiras e a conclusão falsa.

6. Não encontramos nenhum caso. Portanto, a forma de argumento é *válida*.

Agora vejamos um exemplo de forma de argumento inválida:

	(P	→	Q)	Q	├ ~	P
1	V	V	V	V	F	V
2	V	F	F	F	F	V
3	F	V	V	V	V	F
4	F	V	F	F	V	F
	1a	5	2a	2a	3	1a

Fizemos o mesmo percurso do exercício anterior. No entanto, modificamos a segunda premissa (eliminamos a negação de P). Nesse caso, a forma de argumento torna-se inválida, como você pode notar na linha 1. Nela, as duas premissas são 'verdadeiras', e a conclusão é 'falsa', caracterizando um caso de forma de argumento inválida.

3.3) Descobrindo se fórmulas são ou não equivalentes

Uma fórmula será equivalente a outra fórmula quando as duas têm o mesmo valor-de-verdade. Considere as seguintes fórmulas:

(P → Q)

(~P v Q)

Para sabermos se estas fórmulas são equivalentes, deveremos, como *método*, colocar um *bicondicional* entre elas (como no exercício abaixo), e calcularmos a tabela-de-verdade normalmente. Se o resultado, ou seja, se este bicondicional tiver apenas o valor-de-verdade 'verdadeiro' em todas as suas instâncias (for uma tautologia, em outras palavras), as fórmulas serão equivalentes.

(P	→	Q)	↔	(~	P	v	Q)
V	V	V	V	F	V	V	V
V	F	F	V	F	V	F	F
F	V	V	V	V	F	V	V
F	V	F	V	V	F	V	F
1a	4	1b	5	2	1a	3	1b

1. Coloque todos os valores-de-verdade de cada letra sentencial; não esqueça de sempre manter a escolha para a mesma letra sentencial sempre que ela aparecer novamente no exercício; observe que o conectivo principal do exercício é o bicondicional, o último cálculo que você deverá fazer.
2. Faça a negação de P.
3. Combine a negação de P (2) com o 1b na coluna final, e terá o valor-de-verdade da disjunção (3).
4. Tabela-de-verdade do condicional.
5. Agora combine o valor-de-verdade da disjunção (3) e do condicional (4), e terá a tabela-de-verdade do exercício (5) uma tautologia (pois só aparecem 'V' em todas as linhas).
6. Isto é, as fórmulas (P → Q) e (~P v Q) são equivalentes.

Exercícios de Fixação.

1) Simbolize as seguintes sentenças, e faça a tabela-de-verdade para cada uma das fórmulas encontradas, dizendo se são expressões de tautologias, contradições ou proposições contingentes. Considere C: chove; T: troveja; N: neva.

a) Se chove, então não troveja.

b) Chove se e somente se não neva.

c) Nem chove, nem neva.

d) Não é o caso de que se chove, então não chove.

e) Não chove ou troveja, mas não neva.

2) Simbolize os seguintes argumentos, e faça a tabela-de-verdade para indicar se a forma de argumento é válida ou inválida:

a) Se hoje é sábado, então não é domingo. Hoje não é sábado. Logo, hoje não é domingo (S, D).

b) Se hoje é sábado, então amanhã é domingo. Mas hoje não é sábado. Logo, amanhã não é domingo (S, D).

3) Simbolize as sentenças que se pede, faça a tabela-de-verdade para cada par de sentenças, e diga se suas fórmulas correspondentes são ou não equivalentes:

a) Não é o caso de que chove e não troveja; b) se chove, então troveja (C, T).

b) Nem chove, nem troveja; b) não é o caso de que chove e troveja (C, T).

CAPÍTULO IV
FALÁCIAS INFORMAIS

Objetivos do Capítulo:

a) Apresentar uma distinção geral entre raciocínios formais e informais;

b) Expor as falácias informais mais utilizadas em nosso discurso cotidiano;

c) Realizar exercícios reforçando o conteúdo e o desenvolvimento de habilidades.

1) Raciocínios formais e informais

Você até então, neste livro, que a lógica pode desempenhar um papel central em nossa capacidade de realizar e avaliar bons argumentos. Para isso, desde Aristóteles, muito foi feito em termos de explicação sobre quais são as regras lógicas que devem nos guiar em direção a um bom raciocínio. No capítulo 1, foi destacado que o primórdio do desenvolvimento de um raciocínio lógico se dá por meio da VALIDADE dos argumentos, destacando-se algumas **formas lógicas** que constituem os argumentos, como no exemplo já citado:

Todos os homens são mortais. (P)

Sócrates é homem. (P)

Logo, Sócrates é mortal. (C)

Reforçando: um argumento é **válido** (ou **inválido**) no sentido de sua forma lógica, e **correto** (ou **incorreto**) no sentido de as verdades das premissas implicarem logicamente a verdade da conclusão (v, v, logo, v.). Isso pode dar a ilusão de que os únicos fenômenos lógicos são os que se podem explicar recorrendo à forma lógica (MURCHO, 2006, p. 475). Mas as ferramentas da lógica não param por ai. Existem outros modos de fazermos uso da lógica, e esse modo, diferentemente do que você viu até então, **não** está relacionado simplesmente à estrutura formal de um argumento, ou de suas regras formais, mas, sim, recorrendo à ideia de um bom argumento, acrescentando características **virtuosas** a um bom argumentador. A isso damos o nome de **lógica informal**, e é falando sobre ela que iniciamos esse capítulo.

Segundo Desidério Murcho, a lógica informal permite definir várias noções centrais que não podem ser definidas recorrendo exclusivamente aos instrumentos da lógica formal. A mais básica dessas noções é a de argumento (MURCHO, 2006, p. 474). Todo argumento parece ter a intenção de tentar persuadir alguém, ou mostrar que determinado argumento que venha a utilizar conduz a uma boa conclusão. Assim, é costumeiro fazermos uso de uma diversidade de **regras persuasivas** que não se explicam meramente pela estrutura lógica do argumento. Você poderá observar, a partir do diagrama expresso na **figura 1**, que muitos dos argumentos que utilizamos não são constituídos somente de estruturas formais, mas, ao contrário, grande parte de nossos raciocínios, que expressamos linguisticamente por meio de argumentos, são resultados de processos lógicos informais.

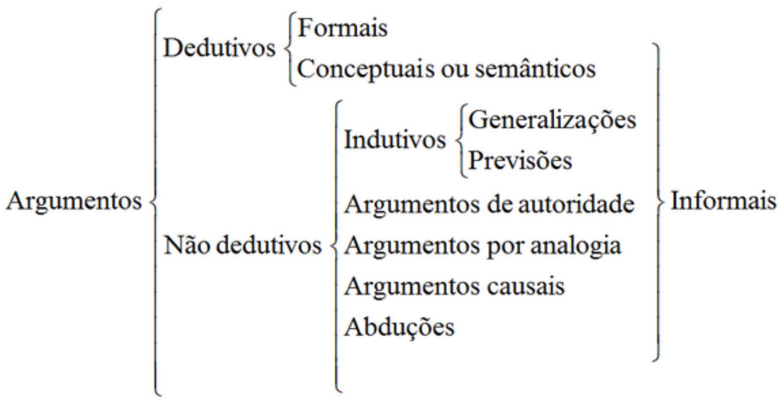


Figura 1: Diagrama dos argumentos formais e informais[1]

Como você verá no tópico seguinte deste capítulo, os raciocínios in-

1 O diagrama aparece em MURCHO (2006, p. 474). Por questões de pertinência, não abordaremos cada uma das formas de argumento apresentadas no diagrama, porém, muitas delas apareceram no tópico seguinte, no qual tratamos das falácias informais. Para uma explicação exaustiva de cada uma das formas de argumento, veja a obra completa de Murcho, citada acima.

formais são aqueles nos quais **não** somos capazes de detectar a validade, ou não, do argumento ao recorrermos simplesmente as deduções lógicas formais. Com efeito, podemos dizer que o que você viu até então, nesse livro, constitui uma pequena parte do nosso modo **cotidiano** de raciocinar (como aparece na **figura 1**, apenas os raciocínios dedutivos[2]). Logo, muitas de nossas melhores formas de argumento não são simplesmente formais, assim como muitos dos raciocínios ruins também não o são.

Desse modo, a lógica formal não é capaz de fornecer uma noção ampla de falácia. Uma falácia não é apenas um argumento inválido, pois muitos argumentos inválidos não são falácias. Tome-se o seguinte 'argumento', por exemplo: 'Platão era grego; logo, a neve é branca' (MURCHO, 2006, p. 474). Isso não é uma falácia, pois nem sequer é um argumento. Você verá, grosso modo, que a característica fundamental de uma falácia[3] é ser **enganosa**, isto é, ter a aparência de um bom raciocínio.

Retomando novamente ao que foi visto no capítulo 1, sabemos que algumas formas lógicas são aparentemente enganosas e resultam do uso incorreto de regras lógicas, tornando o argumento inválido, como no exemplo:

Se eu estudar bastante, então serei aprovado em lógica.

Fui aprovado em lógica.

Logo, estudei bastante.

Este é um exemplo de uma *falácia formal*, pois desrespeita uma regra lógica de inferência, comete o erro que chamamos de **afirmação do consequente**. Outro exemplo: há também a **negação do antecedente** constituindo outra falácia formal:

---

2 Salvo o capítulo 1, tópico 'd', em que aparecem as noções de analogia e indução, exatamente para esclarecer a ideia de que as deduções lógicas não são capazes, em si mesmas, de trazer conhecimento novo, mas, sim, de avaliar a estrutura lógica de um argumento.

3 Embora haja falácias formais (argumentos inválidos) e informais (e seja do segundo caso que estamos tratando nesse capítulo), daqui por diante, quando falarmos das falácias informais, falaremos simplesmente de falácias.

Se eu estudar bastante, então serei aprovado em lógica.

Não estudei bastante.

Logo, não serei aprovado em lógica.

Mas nem tudo são flores em nosso universo de raciocínios formais e válidos. Observe um exemplo de um raciocínio **válido**, **correto**, porém, falacioso:

- **Se o bom é aquilo que é correto;**
- **Logo, o que é correto é bom.**

Esse é um tipo de falácia de **raciocínio circular**, e seu modo de raciocínio é correto, não desrespeitando nenhuma regra da lógica dedutiva, apesar de não ser um bom argumento. Nele, a 'conclusão' pressupõe aquilo que está na premissa. Podemos afirmar que falácias são aqueles argumentos que geralmente nos enganam por possuírem a **aparência** de serem válidos, mas que possuem algo **vicioso** (mau) em sua constituição. “Assim, apesar de ser habitual definir falácia como um argumento inválido que parece válido, a definição correcta (sic) é ‘um argumento mau que parece bom’ ” (MURCHO, 2006 p. 475).

Você quer ver alguns exemplos de falácias? Então observe uma pequena amostra das falácias informais mais significativas e utilizadas em muitos 'discursos'. Na verdade, embora a afirmação seguinte não seja 'lógica', mas, sim, que implica consequências às nossas ações, identificando uma falácia, em argumentos de outros, e as evitando, em seus próprios argumentos, você evitará uma série de problemas para sua vida.

2) As Falácias Informais

Primeiramente, comecemos com a pergunta mais básica: O que são falácias? Falácias (num sentido amplo) são erros que ocorrem nos argumentos e que afetam sua irrefutabilidade. Em *latim*, o verbo *fallare* significa ‘falir’ (NOLT, J. & ROHATYN, D. p. 344). Como já dito anteriormente, argumentos falaciosos são enganosos, pois parecem ser superficialmente bons argumentos.

É claro que uma abordagem exaustiva de todas as formas de falácias não cabe aos propósitos deste livro. E muitas das escolhas sobre como as falácias devem ser classificadas são escolhas controversas, que podem variar de autor para autor[4]. A escolha, apesar de arbitrária, é uma escolha a partir dos casos mais comuns de discursos falaciosos que ocorrem nos mais diversos âmbitos de nossas relações de convivência social argumentativa. Por isso, escolhemos oito falácias mais conhecidas nas discussões filosóficas para que você possa iniciar seus estudos nesse âmbito da lógica.

Os exemplos utilizados aqui pretendem ser bem comuns e descrever situações reais de raciocínios cotidianos, que são inseridos nos discursos do dia a dia. Entretanto, você deve saber que o mais importante não é compreender apenas que os exemplos apresentados são raciocínios falaciosos, mas, sim, desenvolver a **habilidade** de localizar, entender o problema e dar uma resposta precisa a cada forma de falácia apresentada. Logo mais, veremos que o que faz de um argumento uma falácia informal depende, sobretudo, do **contexto** no ele está inserido. Assim, podemos dizer que as falácias informais são, por excelência, **sensíveis ao contexto**. É possível, por sua vez, demonstrar que argumentos falaciosos podem ser 'reconstruídos', de modo que as razões para sustentá-lo não cometa qualquer tipo de falácia informal, como aquelas que procuraremos identificar aqui.

3) *Ad hominem* (ataque pessoal)[5]

Argumentos do tipo *ad hominem* tentam refutar uma afirmação ou proposta, não atacando propriamente o 'conteúdo' de um argumento, mas atacando seu proponente. *Ad hominem* significa ‘contra a pessoa’[6]. Esse tipo de falácia ocorre quando um dos pares na discussão ataca de modo ofensivo características particulares de seu oponente, como sua inteli-

---

4 Para uma análise mais profunda das falácias ver: NOLT, J. & ROHATYN, D. (2001), Capítulo 7; e o incrível trabalho desenvolvido por Gary N. Curtis chamado The fallacy Files: Taxonomy of Logical Fallacies, onde encontramos uma das mais completas e detalhada taxonomia das falácias lógicas em língua Inglesa. Disponível no site <http://www.fallacyfiles.org/taxonomy.html>.

5Costumamos nos referir às falácias em seus conceitos originais em latim. No entanto, quando este uso não for consensual, costuma ser utilizado o termo em português correspondente, e melhor aceito.

6 NOLT, J. & ROHATYN, D. (1991, p. 346), classificam a falácia ad hominem em 5 subdivisões: ad hominem ofensivo, culpa por associação (ou envenenando o poço), tu quoque, ou interesse revestido, e ad hominem circunstancial. Nosso exemplo será de um ad hominem ofensivo, por ser o mais comum e usual.

gência, caráter, sexo, moral, posição social, religião, entre outros. Vamos a um exemplo:

João defende que o aborto deva ser legalizado;

João é uma pessoa que não acredita em Deus e não é amado por sua família;

Logo, o aborto não deve ser legalizado.

Nesse exemplo, embora possa ser verdade que João seja um ateu que não é amado por sua família, isso não está em relação direta com a conclusão, isto é, entre tal fato sobre a vida de João e o fato defendido por ele, a saber, que o aborto deva ser legalizado. Com certeza você já se deparou com situações na quais casos semelhantes ocorrem em seu cotidiano. Essa é uma maneira muito utilizada para tentar humilhar o oponente na discussão, e forçar o público (ou quem estiver acompanhando o argumento) a recusar o argumento oferecido pelo adversário, mesmo sem atacar em momento algum a questão defendida por João, propriamente dita, a saber, uma defesa da legalização do aborto (você poderá não concordar com a defesa de João à legalização do aborto, mas não a desqualificará, racionalmente, desqualificando João!, você não acha?).

Como se livrar de um ataque *ad hominem*? Identifique e mostre que o caráter ou características particulares do indivíduo não têm nada a ver com a plausibilidade ou não do argumento (nem com sua verdade ou falsidade). Mostre que as acusações podem ser tanto mentiras caluniosas como irrelevantes para a discussão.

4) Homem de palha (Espantalho)

Assim como um argumento *ad hominem*, um argumento **homem de palha** tenta confundir um dos lados da discussão, incluindo uma estratégia 'enviesada' e 'maliciosa'. Quem usa tais argumentos tenta refutar uma afirmação do oponente, confundindo-a com uma menos plausível e, então, ataca a afirmação menos plausível, em vez de se dirigir à questão original que principiou a 'disputa'. O termo ‘homem de palha’ vem da esgrima medieval, na qual os participantes se aqueciam praticando contra bonecos feitos de palha antes de enfrentar os adversários (NOLT & ROHATYN, 1991, p. 351).

Essa falácia consiste no 'ataque' do adversário, fazendo com que ele 'erre o alvo', seja propositalmente ou não. É uma tática de argumentação, infelizmente, muito utilizada, e que você deve identificar para não cair em nenhuma emboscada, e nem vir a admitir, uma série de preconceitos e opiniões apressadas. O cerne da falácia é o seguinte: quando uma pessoa não tem argumentos contra o melhor argumento de seu adversário, ela ataca um argumento diferente, mais fraco, ou tendenciosamente interpretado. E, indiretamente, quer atingir (enfraquecer) o ponto central da discussão. Vamos ao exemplo:

Formas de governo assistencialista ajudam financeiramente muitas pessoas, mesmo que elas não estejam trabalhando.

Logo, quem é a favor de governos assistencialistas só pode ser preguiçoso e não gostar de trabalhar.

Embora a primeira afirmação possa ser verdadeira, a conclusão retirada é forçosamente enganadora, constituindo assim uma falácia. Podem existir muitos motivos e talvez bons argumentos para que se defenda governos assistencialistas, sustentados sobre argumentos consistentes, mas que em nosso exemplo, são ignorados pelo adversário em questão. Desse modo, em vez de atacar as legítimas premissas (ou as premissas mais fortes) de um argumento, cria-se um 'espantalho' (com premissas mais fracas, ou marginais) para ser atacado em seu lugar, induzindo as pessoas a acreditarem em um argumento tendenciosamente interpretado. Neste caso, o que está sendo atacado não é o argumento central, mas, sim, um **espantalho**.

A solução para esse tipo de falácia deve vir em forma de uma resposta contundente sobre o verdadeiro alvo do argumento: você deve argumentar e mostrar que o adversário não está acrescentando uma premissa relevante à discussão, ou que está, diretamente, utilizando-se de uma premissa marginal para a questão central que está em jogo.

5) *Ad verecundiam* (apelo à autoridade)

Argumentos *ad verecundiam* (apelo à autoridade) ocorrem quando aceitamos (ou rejeitamos) uma afirmação simplesmente por causa do prestígio, *status* ou respeito que concedemos a seu proponente (ou oponente, depende do caso) (NOLT & ROHATYN, 1991, p.353). Apesar do fato de grande parte das discussões conduzirem-nos a apoiar premissas sustentadas através de certa **autoridade**, a autoridade da pessoa que fornece as razões para o argumento não afeta de nenhum modo a verdade, ou validade, do argumento e de suas premissas. Preste atenção no seguinte exemplo:

> **Fui a uma consulta médica, e a Doutora me afirmou que se reelegermos o atual presidente, o país entrará em uma grave recessão;**
>
> **Como a Doutora é uma mulher com muito estudo, ela deve estar certa;**
>
> **Logo, não devemos reeleger o atual presidente.**

Constatamos uma falácia de apelo à autoridade quando, em geral, a pessoa não está qualificada o suficiente para emitir uma opinião sobre o assunto, ao mesmo tempo em que essa pessoa possui excelência em outra área totalmente distinta, pode ser uma boa médica. Você poderá encontrar uma variedade de exemplos parecidos com o que está acima; quanto maior for o prestígio de uma pessoa em um assunto (por exemplo, o presidente dos Estados Unidos, o juiz federal, o prêmio Nobel em economia), maiores são as chances de essa pessoa ser utilizada como uma autoridade em um argumento, seja qual for o assunto em discussão, muito embora ela não seja, como se diz, *expert* no assunto que interessa no argumento.

Mas será que todo uso de autoridade em um argumento constitui uma falácia? Se isso fosse verdadeiro, teríamos vários problemas. Ao que parece, muito do que conhecemos advém do conhecimento de autoridades, caso contrário, não estaríamos seguros ao tomar um remédio desconhecido, simplesmente por ter sido uma recomendação de um médico, ou seja, de uma autoridade. Ou mesmo os novos conhecimentos científicos que surgem graças à autoridade dos cientistas anteriores que deixaram grandes resultados e descobertas: sem a autoridade dos antigos cientistas, seria impossível fazer ciência nos dias atuais, ou, ao menos, possuir um conhecimento científico complexo. Como afirmam Nolt & Rohatyn, muito do nosso conhecimento está baseado inevitavelmente em apelo à autoridade. Esses apelos **não são falaciosos**, contanto que se tenha boas evidências de que as opiniões das autoridades possuem justificativas adequadas (1991, p. 356) e estejam sendo utilizadas para os fins adequados, ou seja, em suas áreas de conhecimento.

Sendo assim, toda forma de apelo à autoridade é falaciosa quando é aceito, sem críticas e questionamentos, o pronunciamento de uma autoridade sem ser fornecida qualquer **justificação** sobre a confiabilidade da autoridade no assunto específico. Agora você deverá se perguntar: como me livrar de um argumento falacioso com apelo a autoridade, visto que é indesejável? E a resposta é bem simples: mostre que a pessoa citada não é autoridade no assunto, ou que o tipo de autoridade que foi mencionada na discussão não afeta em nada o argumento que está sendo apresentado.

6) *Ad misericordiam* (apelo à piedade)

Argumentos *ad misericordiam* (apelo à piedade) são aqueles que nos pedem para perdoar, ou desculpar, uma ação devido às circunstâncias delicadas na qual um dos lados na discussão se encontra. Frente ao público (ou quem estiver acompanhando a discussão), pede-se que sejam aceitos os argumentos do autor do raciocínio em razão do estado lastimável que o mesmo se encontra. Vamos ao exemplo:

Em uma apresentação de trabalho, a professora diz ao estudante que seu trabalho não está adequado, e que ele tinha mais uma chance para defender o resultado apresentado, do contrário teria uma nota baixa.

E o estudante se defende da seguinte forma:

"Professora, não posso ficar com uma nota baixa nesse trabalho, pois minha mãe disse que se eu tirasse mais uma nota baixa, ficaria um mês sem ver televisão.

Logo, a senhora deveria me dar uma nota alta".

O exemplo, apesar de comum, é claramente um apelo à piedade (da professora, no caso). Apesar de o estudante precisar muito da nota, a professora lhe pediria para justificar a qualidade de seu trabalho para conquistar boa nota, como você sabe que o fazem todos os bons professores, não que o aluno alegasse os seus prejuízos pessoais para tentar demovê-la da nota baixa atribuída. Em nosso exemplo, as razões mencionadas pela professora, ao pedir que o estudante defendesse seu trabalho, teriam de ser **razões epistêmicas** (aquelas razões que temos para acreditar em algo, ou convencer racionalmente alguém), não razões de outro tipo qualquer, como uma razão de apelos emocionais.

Para identificar um argumento de apelo à piedade, você deve apontar para o fato de que as premissas do argumento não possuem nenhuma relação com o estado 'lastimável' do argumentador, e que isso não tem nenhuma relevância sobre a verdade, ou validade, do argumento (nem você pode solicitar outra nota em Lógica valendo-se deste tipo de argumento!).

Bem, até agora vimos algumas falácias que dizem respeito à **relevância** ou não das objeções aos argumentos. Agora preste bastante atenção em uma falácia bem conhecida, que não atinge a relevância das premissas do argumento, mas, sim, a **estrutura** na qual o argumento é construído e sustentado.

7) *Petitio principii* (petição de princípio)

Um argumento com *petitio principii* (petição de princípio) é aquele no qual a verdade da conclusão está pressuposta nas premissas. Diferentemente das falácias que vimos até então, essa falácia não ocorre devido à relevância ou não de algumas formas de justificar o argumento, mas, sim, da forma de **raciocínio circular** em que o argumento se sustenta (lembremo-nos do exemplo apresentado no tópico anterior sobre a definição de ‘bom’). Essa forma de argumento é uma falácia, pois toda vez que recorro à circularidade no meu raciocínio consigo provar qualquer coisa que eu quiser, isto é, meu argumento será sempre válido. Vamos deixar isso mais claro com um exemplo:

A história de Adão e Eva está na Bíblia;

A Bíblia é a palavra de Deus, e Deus não pode mentir;

A história de Adão e Eva é verdadeira;

Logo, as histórias que estão na Bíblia são verdadeiras.

Você deve notar que, em um primeiro momento, não parece haver problema no exemplo acima, ele aparentemente pode soar bem aos nossos ouvidos. Além do mais, se sua estrutura for boa (ele for válido) e se suas premissas forem verdadeiras, a conclusão do argumento também será verdadeira. Mas, então, aonde está o 'erro'? Um argumento incorre em uma falácia de petição de princípio quando sua conclusão não oferece nada mais do que aquilo que já estava **implícito** em suas premissas. Como afirmam Nolt & Rohatyn, para verificar tal fato devemos considerar **o contexto** do argumento: ou o argumento é oferecido num contexto no qual a conclusão já é sabida ser verdadeira, ou o argumento é oferecido num contexto no qual a conclusão é incerta (1991, p. 364).

Em nosso exemplo, aparentemente, a conclusão está participando no fundo de cada uma das premissas, e faz dela mais simples do que as próprias premissas. De modo especial, a segunda premissa do argumento 'a Bíblia é a palavra de Deus, e Deus não pode mentir' tem o mesmo **significado lógico** da conclusão 'as histórias que estão na Bíblia são verdadeiras'. Apesar de a segunda premissa e a conclusão serem gramaticalmente distintas, a segunda premissa obviamente pressupõe a verdade da conclusão, e faz das outras premissas um mero 'enchimento' para o argumento, não desempenhando nenhum papel relevante. Isto é, ao raciocinarmos em petição de princípio, você não oferecerá uma conclusão que seja mais significativa (ou menos contestável) do que as próprias premissas do argumento já o são. Ao saber que 'a Bíblia é a palavra de Deus, e Deus não pode mentir', você já saberá que 'as histórias que estão na Bíblia são verdadeiras', e de nada adianta o raciocínio então apresentado.

Como você poderá, durante uma discussão ou debate, mostrar que alguém está incorrendo em petição de princípio, e, portanto, incorrendo em erro? Mostre que para acreditar em alguma das premissas do argumento, a pessoa deve acreditar e pressupor a verdade da conclusão. Ou seja, fazendo da conclusão algo mais simples do que aquilo que já está dito nas premissas.

8) Generalização apressada

A **falácia de generalização apressada** constitui um tipo de **falácia indutiva** (você se lembra o que é uma indução, não? Se não souber, volte ao primeiro capítulo deste livro!), isto é, ocorre quando a probabilidade da conclusão de um argumento, dadas suas premissas, é baixa, ou pelo menos, menor do que a argumentação supõe inferir de um fato particular, realizando assim, uma generalização ou previsão demasiado fraca ou inconsistente (NOLT & ROHATYN, 1991, p. 373). Uma generalização apressada é o ato de inferir falaciosamente uma conclusão sobre uma classe toda, a partir de alguns de seus elementos. Tomemos agora um exemplo de raciocínio cotidiano:

Toda vez que ligo a TV recebo a notícia de que um político diferente está envolvido em corrupção;

Logo, todos os políticos são corruptos.

É comum utilizarmos generalizações para criar estatísticas de probabilidade. Muitas vezes, as generalizações apressadas originam-se de técnicas de **amostragem** (a atividade de recolher amostras para criar uma estatística) preconcebidas, não-representativas ou inadequadas. Isso é um problema para os cientistas, peritos, e inspetores, seja lá quem for. Observação insuficiente, você não deve esquecer, é outra fonte de generalização apressada (NOLT & ROHATYN, 1991, p. 373).

O que você deve fazer nesses casos? Como rebater um argumento desse tipo? Para mostrar que alguém está incorrendo em uma falácia da generalização apressada, identifique as dimensões da amostra recolhida em relação ao todo para o qual o argumento se direciona. E, depois disso, mostre que essa amostra é insuficiente, em nosso exemplo, você teria que mostrar que há uma amostra limitada de políticos corruptos em relação a totalidade dos políticos existentes, tão somente aqueles que estão nos noticiários que você assiste, ouve ou lê.

9) Falsa dicotomia (ou falso dilema)

A falácia de falsa dicotomia é cometida quando supomos, erroneamente, que existe um limitado número de alternativas a respeito de uma dada situação, quando na verdade o número é maior do que o imaginado (ou, precisamente, destacado). Esta falácia ocorre devido ao uso ilegítimo do operado lógico 'ou', a nossa disjunção, como você viu no terceiro capítulo desse livro. A falsa dicotomia não é um erro na **estrutura** do argumento, nem diz respeito à **relevância** do argumento, mas, sim, constitui uma falácia de **premissas falsas**, isto é, você é conduzido a aceitar ao menos uma premissa falsa, que é apresentada sob uma ótica forçada para aparentar ser verdadeira (NOLT & ROHATYN, 1991, p. 386). Vejamos um exemplo:

Em um discurso qualquer da campanha política, um candidato afirma:

- Ou você está do nosso lado, ou está contra nós!

Tal falácia é muito comum nas próprias propagandas políticas. Ela nos força a aceitar uma premissa com o operador lógico **disjuntivo**. Assim, seguindo o argumento proposto, se você negar a primeira opção 'você está do nosso lado', obrigatoriamente terá de aceitar que está com o outro lado do **disjunto**, isto é, 'você está contra eles', para que a disjunção seja verdadeira (volte lá nas Tabelas de Verdade, no terceiro capítulo).

Para resolver um caso de falsa dicotomia, você deve mostrar à pessoa que afirmou essa **disjunção** que existem alternativas além das quais ela pretendeu induzir com aquela afirmação disjuntiva contundente realizada. Assim, você poderá mostrar, a partir de um exemplo simples, que há pelo menos uma alternativa adicional que o proponente ocultou em seu argumento. No exemplo apresentado, podemos mostrar que existem outras opções de voto que não seja obrigatoriamente estar **contra** ou **a favor** de tal candidato, ou até mesmo a opção de permanecer neutro sobre a questão (por exemplo, votando nulo). Ou seja, mostre que a premissa que contém o operador lógico de disjunção é falsa, ou limitada.

Entretanto, existem casos legítimos onde ocorre um caso de uma premissa disjuntiva verdadeira, e você tem de escolher entre as duas opções, sendo que a escolha de uma, exige a exclusão da outra. Pensemos em um caminho que leva ao destino de sua viagem. No meio da estrada, você encontra uma bifurcação na rodovia, e obrigatoriamente você tem de escolher entre uma das duas estradas possíveis para seguir o caminho (claro, se deseja realmente chegar ao destino), ou seja, a escolha de uma **implica logicamente** a exclusão da outra. Neste exemplo, claramente só temos duas opções, e o operador disjuntivo se aplica verdadeiramente, logo, não ocorre falácia alguma. Como já dissemos acima, o **contexto** sempre será importante na análise das falácias (não-formais ou informais), bem como para desconfigurar um argumento que em outra ocasião havia sido considerado falacioso.

Não se esqueça de que, para negar uma disjunção e dizer que existe nela uma falácia, você deverá ser capaz de mostrar que existe uma terceira opção, que não estamos restritos a aceitar um dos lados da disjunção como verdadeiro. Havendo a terceira opção, temos uma falácia da falsa dicotomia, não havendo a terceira opção, temos uma operação logicamente válida.

10) Ladeira escorregadia (declive ardiloso)

Por último, falaremos novamente sobre uma falácia de premissas falsas, decorrente de um mau uso dos operadores lógicos. A falácia da ladeira escorregadia é uma falácia que apela às consequências das consequências: para mostrar que uma proposição p é inaceitável, extraem-se consequências inaceitáveis de p, e consequências das consequências ($p \rightarrow q$, $q \rightarrow s$, $s \rightarrow z$, e que $z \rightarrow x$). Tomemos como exemplo um raciocínio cotidiano deste tipo:

As armas de fogo causam muitas mortes em nosso país;

Se legalizarmos a venda de armas, vamos ter mais pessoas armadas no país;

Se tivermos mais pessoas armadas no país, teremos mais mortes por armas de fogo;

Assim, devemos proibir todas as armas de fogo do nosso país.

Este é claramente um exemplo complexo, e sua estrutura falaciosa dependerá de como cada um será capaz de sustentar algumas das premissas nele contidas. A falácia consiste em extrair o maior número de consequências possíveis da premissa que se está tentando negar, assim, de uma premissa razoavelmente simples e aceita consensualmente, conduzimos o outro debatedor a uma conclusão altamente contraintuitiva ou perigosa!

Em nosso exemplo, parece fácil compreender a validade das duas primeiras premissas, porém a passagem da segunda para a terceira pode parecer controversa. Quem deseja sustentar a terceira premissa, deverá apresentar um bom argumento em favor da premissa condicional que está sendo proposta, isto é, de que mais pessoas armadas **causam** maior número de mortes. Provavelmente, o proponente do argumento terá de recorrer a pesquisas estatísticas que investigam a relação entre **porte de armas** e **mortes por armas**, em diversos lugares. Se a relação probabilística sobre causa e efeito for consistente o suficiente, poderemos aceitar a terceira premissa do argumento.

Contudo, a conclusão parece um tanto quanto precipitada, e envolve outros fatores diversos que não cabem serem discutidos aqui, como questões morais, culturais e políticas. Vimos que de uma premissa simples e consensual 'armas de fogo causam muitas mortes em nosso país', **escorregamos** em direção a uma conclusão nem tão aceitável assim, ao menos não tão facilmente, a ideia de que deveríamos proibir todas as armas de fogo. Nosso exemplo será correto se seus proponentes puderem demonstrar a validade de um operador lógico **condicional**, principalmente aquele que aparece na terceira premissa 'se tivermos mais pessoas armadas no país, teremos mais mortes por armas de fogo' (se p então q,). Se tal operador condicional for suficientemente consistente temos um raciocínio válido (volte à *falácia da generalização apressada* para relembrar o que é um condicional suficientemente consistente). Se a aplicação do operador condicional sobre a premissa estiver incorreta, temos uma premissa falsa, e uma falácia da ladeira escorregadia.

Exercícios de fixação.

1) Explique, com suas palavras, a diferença entre argumentos formais e informais.

2) Identifique o nome das seguintes falácias, e explique o que deve ser feito para mostrar que tal argumento é, de fato, falacioso e por isso deve ser descartado:

Na última segunda-feira choveu,
Na segunda-feira anterior também choveu,
Logo, na próxima segunda-feira irá chover.

Ou você vota no presidente João, ou o Brasil irá para o buraco.

3) É normal o deputado Pedro ser contra o aumento de verba para as escolas públicas, pois ele mesmo não sabe educar seus filhos.

4) O famoso jogar de futebol do melhor clube europeu, afirmou semana passada que o consumo de ovo faz mal a saúde.

5) As pessoas que querem legalizar as drogas querem o uso desenfreado das mesmas,

Mas nós não queremos o uso irresponsável de drogas,
Assim, as drogas não devem ser legalizadas.

6) Busque um exemplo real de um raciocínio falacioso cometido por alguém em uma discussão, ou discurso. Pode ser um exemplo retirado de um jornal, de uma revista, TV, redes sociais, ou até mesmo um acontecimento que te vem à memória. É importante explicar o contexto no qual o exemplo está inserido deixando claras as razões pelas quais o caso citado é realmente um exemplo de raciocínio falacioso. Posteriormente, apresente o caso aos colegas (ou ao professor) e peça que identifiquem qual a falácia que está ocorrendo em seu exemplo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

HACCK, S. *Filosofia das Lógicas*. Tradução de César Mortari e Luiz Henrique de Araújo Dutra. São Paulo: Editora da UNESP, 2002.

KNEALE, W & KNEALE, M. O Desenvolvimento da Lógica. 2. Ed. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, 1980.

MORTARI, C. *Introdução á Lógica*. São Paulo: Editora da UNESP, 2001.

MURCHO, D. *Lógica Informal*. In: *Enciclopédia de termos lógico-filosóficos*. Ed. João Branquinho; Desidério Murcho; Nelson Gonçalves Gomes. São Paulo: Martins Fontes, 2006.

NOLT, J. & ROHATYN, D. *Lógica*. Trad. Leila Zardo Puga & Mineko Yamashita. São Paulo: Editora McGraw-Hill, 1991.

VIGO, A. *Aristóteles: Una Introducción*. Chile: Santiago, Instituto de Estudios de La Sociedad, 2006, 275p.

ROSS, W. D. *Aristóteles*. Traducción de Diego F. Pró. Bibliografía atualizada por Osvaldo N. Guariglia. Buenos Aires: Editorial Charcas, 2. Ed., 1981.

NEPFIL
NÚCLEO DE ENSINO
E PESQUISA EM FILOSOFIA

UNIVERSIDADE FEDERAL DE PELOTAS
RS - BRASIL

UNIVERSIDADE FEDERAL DE PELOTAS
RS-BRASIL

DISSERTATIO
FILOSOFIA