

UNIVERSIDADE FEDERAL DE LAVRAS – UFLA
CENTRO DE EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA – CEAD
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS HUMANAS – DCH

LÓGICA II

Guia de Estudos

Cassiano Terra Rodrigues
Edelcio Gonçalves de Souza

Lavras/MG

2012

Ficha catalográfica preparada pela divisão de processos técnicos
da Biblioteca Central da UFLA

Rodrigues, Cassiano Terra.

Lógica II : guia de estudos / Cassiano Terra Rodrigues, Edelcio
Gonçalves de Souza. – Lavras : UFLA, 2012.

111 p. : il.

Uma publicação do Centro de Educação a Distância da
Universidade Federal de Lavras.

1. Formação de professores. 2. Lógica Simbólica. 3. Cálculo
Proposicional. I. Souza, Edelcio Gonçalves de. II. Universidade Federal
de Lavras. III.

CDD – 160

Governo Federal

Presidente da República: Dilma Vana Rousseff

Ministro da Educação: Aloizio Mercadante

Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES)

Universidade Aberta do Brasil (UAB)

Universidade Federal de Lavras

Reitor: José Roberto Soares Scolforo

Vice-Reitora: Édila Vilela Resende Von Pinho

Pró-Reitora de Graduação: Soraya Alvarenga Botelho

Centro de Educação a Distância

Coordenador Geral: Ronei Ximenes Martins

Coordenadora Pedagógica: Elaine das Graças Frade

Coordenador de Projetos: Cleber Carvalho de Castro

Coordenadora de Apoio Técnico: Fernanda Barbosa Ferrari

Coordenador de Tecnologia da Informação: Raphael Winckler de Bettio

Departamento de Ciências Humanas

Filosofia (modalidade a distância).

Coordenador do Curso: André Constantino Yazbek

Coordenador de Tutoria: João Geraldo Martins da Cunha

Revisora Textual: Léa Silveira Sales

Sumário

Introdução.....	5
UNIDADE 1.....	15
Introdução à lógica dos argumentos.....	15
A. Compreensão e identificação de argumentos.....	16
B. Formas de Argumentos: Dedução e Indução.....	21
1.1 Dedução.....	22
1.1.1 Tipos de argumentos dedutivos.....	22
1.2 Indução.....	26
UNIDADE 2.....	28
Validade formal e verdade de fato.....	28
2.1. Introdução à lógica sentencial: sentenças, conectivos e tabelas de verdade.....	30
Negação.....	34
Conjunção.....	35
Disjunção.....	37
Implicação material.....	38
Equivalência ou bi-condicional.....	41
Tautologia.....	46
Contradição.....	46
Contingência.....	47
2.2. Formas de argumentos: validade e invalidade.....	47
2.3 Correção e consistência.....	52
2.4 Validade e consistência.....	56
UNIDADE 3.....	59
Uma introdução à lógica na filosofia de Charles Sanders Peirce.....	59
3.1. A Lógica como Semiótica e a Classificação das Ciências.....	60
3.2. Os três tipos de raciocínio e a natureza da dedução.....	68
3.3 Os três estágios da investigação científica e a relação entre indução e abdução.....	76
3.3 Pragmatismo como lógica da descoberta.....	86
UNIDADE 4.....	96
Método Axiomático e Sistemas Formais.....	96
Método axiomático.....	97
Sistemas formais.....	102
O sistema MIU de Hofstadter.....	105
Bibliografia.....	109

Introdução

O poema abaixo se chama *Jabberwocky*, e foi escrito por Lewis Carroll. Ele faz parte do livro *Através do Espelho e o que Alice encontrou por lá*, que é continuação do célebre *Alice no País das Maravilhas*. A tradução a seguir é de Augusto de Campos.

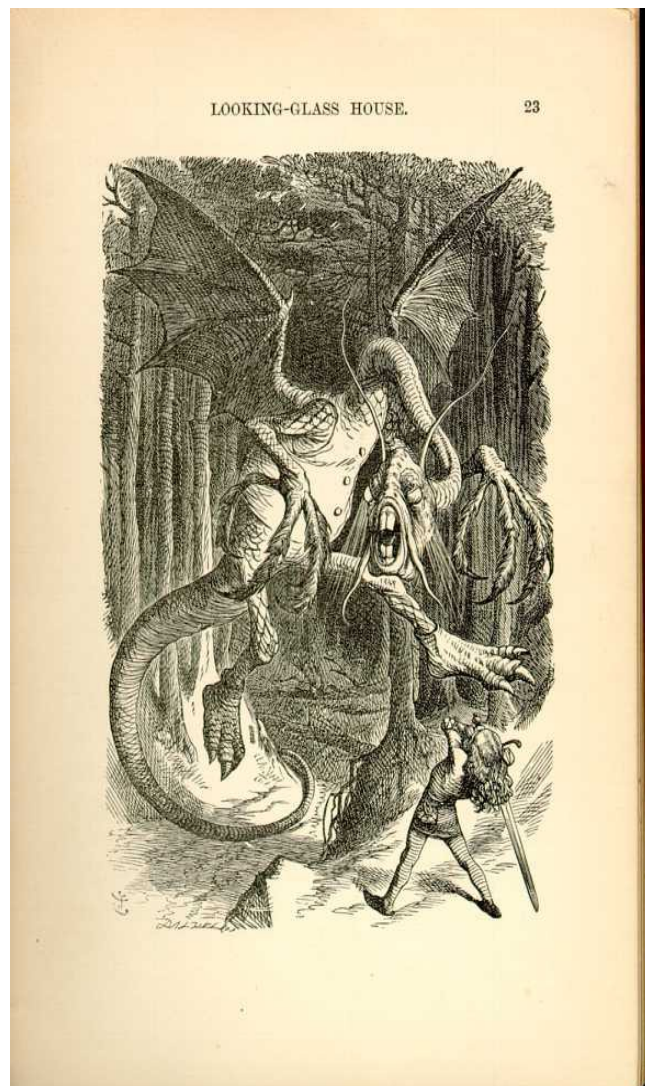


Figura : O Jaguadarte, em ilustração de John Tenniel, c. 1870.

*Era briluz. As lesmolisas touvas
roldavam e relviam nos gramilvos.
Estavam mimsicais as pintalouvas,
E os momirratos davam grilvos.*

*“Foge do Jaguadarte, o que não morre!
Garra que agarra, bocarra que urra!
Foge da ave Felfel, meu filho, e corre
Do frumioso babassura!”*

*Ele arrancou sua espada vorpál
e foi atrás do inimigo do Homundo.
na árvore Tamtam ele afinal
Parou, um dia, sonilundo.*

*E enquanto estava em sussustada sesta,
Chegou o Jaguadarte, olho de fogo,
sorrelfiflando através da floresta,
e borbúlia um riso louco!*

*Um, dois! Um, dois! Sua espada mavorta
Vai-vem, vem-vai, para trás, para diante!
Cabeça fere, corta, e, fera morta,
Ei-lo que volta galunfante.*

*“Pois então tu mataste o Jaguadarte!
Vem aos meus braços, homenino meu!
Oh dia fremular! Bravooh! Bravarte!”
Ele se ria jubileu.*

Era briluz.

*As lesmolisas touvas
Roldavam e relviam nos gramilvos.
Estavam mimsicais as pintalouvas,
E os momirratos davam grilvos.*

Pode a lógica nos ajudar a compreender este poema? Precisamos da lógica para isso? Qual a relação entre lógica e linguagem? Qual a tarefa da lógica? Notemos que o poema tem uma organização: as palavras estão organizadas numa certa ordem, não estão dispostas aleatória ou arbitrariamente. Além disso, há palavras que conhecemos, e que são usadas da maneira como conhecemos. Por exemplo, conseguimos fazer certas relações entre algumas palavras e algumas coisas ou objetos (“bocarra”; “garra”; “braços”; “olho”; “fogo” etc.); conseguimos identificar alguns verbos conhecidos (“agarrar”; “rir”; “estar” etc.). E esses elementos em conjunto nos permitem identificar alguns outros termos desconhecidos, mas que conseguimos perceber como funcionam no poema (“touvas”, provavelmente um adjetivo; “roldavam”, “relviam”, verbos; “gramilvos”, substantivo; etc.). Parece que é justamente a *forma*, a *sintaxe* do poema, que nos permite estabelecer relações de significado (*semânticas*, para usar um conceito preciso). E, é necessário dizer, é a dimensão *pragmática*, isto é, referente ao nosso emprego da linguagem, isto é, ao modo como usamos as palavras, que permeia toda a nossa interpretação.

Assim, em vez de tentar responder o que é a lógica, talvez seja menos difícil responder o que fazem os lógicos. Melhor: uma pessoa que tenha como objetivo fazer uma análise lógica de certa linguagem, o que ela tem em vista? O que espera conseguir? Como procede? Podemos dizer que os lógicos, ou qualquer pessoa que tenha o objetivo de fazer uma análise lógica de qualquer linguagem, tem em vista descobrir padrões de relação entre os termos e expressões e definir, com base nesses padrões, quais relações levam legitimamente a quais outras, e quais relações não. Em outras palavras, parece que os lógicos buscam definir claramente, com exatidão e sem ambiguidades, o

Lógica II

que é que conta como uma boa razão para o que mais, e por que – o que é que decorre como consequência de o que, o que é base para essas consequências, e por quê.

Assim, pelo menos, é como define a lógica Graham Priest, em seu livro *Logic – A very short Introduction*¹. Logo no início desse livro, Priest cita outra passagem escrita por Lewis Carroll, também de *Através do Espelho*. A citação é do encontro de Alice com os gêmeos Tweedledee e Tweedledum:

“Eu sei no que você está pensando”, disse Tweedledee: “mas não é desse jeito, de jeito nenhum.”

“Ao contrário”, continuou Tweedledum, “se foi assim, poderia ser; e se fosse assim, seria: mas como não é, não é. Isso é lógica.”

Em outras palavras: ao raciocinarmos, fazemos suposições. O que pode decorrer necessariamente dessas suposições? O que podemos legitimamente tirar como consequência delas e o que não? O estudo da lógica tenta dar uma resposta a essas perguntas.

Atualmente, como se sabe, lógica e matemática estão cada vez mais próximas, mais imbricadas entre si, ao ponto de chegarem por vezes à indiferenciação. A lógica parece afastar-se, como disciplina científica, da filosofia, embora seja imprescindível ao filósofo (como a qualquer pessoa) raciocinar com boa lógica.

Mas nem sempre foi assim. Essa aproximação entre matemática e lógica é resultado de desenvolvimentos, do século XIX em diante, da matemática e da filosofia. A investigação lógica nasce na Grécia antiga, com Aristóteles, dizem os historiadores do pensamento ocidental. E muitos filósofos, até hoje, detém-se séria e demoradamente sobre estudos de lógica. De fato, a lógica, a matemática e a filosofia são tão antigas que, se voltarmos a investigar suas origens, muito provavelmente veremos que nasceram juntas,

1 Priest, Graham. *Logic: A very short introduction*. Oxford: Oxford University Press, 2006.

para tentar responder a problemas muito parecidos. E mesmo hoje em dia, quando cada uma delas atingiu alto grau de especialização, talvez as questões que buscam responder não sejam, afinal, tão diferentes, em natureza, quanto podemos supor.

Não levaremos essas indagações mais longe. Este material é apenas uma introdução à lógica e a seus princípios. Isso não impede indicar ao menos alguns pontos, a fim de suscitar a curiosidade para outros estudos. Vejamos como dois dos maiores pensadores da lógica tratavam algumas questões. São eles Frege e Peirce, escolhidos por terem vivido no momento em que a lógica conheceu uma grande renovação, no século XIX. Ambos contribuíram decisivamente para essa renovação, sem, no entanto, ao que se saiba, tomarem conhecimento, cada um do trabalho do outro.

Começemos com Frege. Friedrich Ludwig Gottlob Frege nasceu em Wismar, Alemanha, em 8 de Novembro de 1848 e escreveu uma obra muito influente no século XX, principalmente para a assim chamada filosofia analítica. Seus trabalhos em lógica, matemática, filosofia da lógica e filosofia da linguagem, constituem um legado importantíssimo para o século XX. Apesar disso, Frege não viveu para ver as repercussões de sua obra. Só depois de seu falecimento, em 26 de julho de 1925, é que sua obra ganhou notoriedade mundial. Frege, no entanto, tinha plena consciência da importância de seu trabalho, bem como de muitos de seus limites. Sem entrar em detalhes sobre a obra de Frege aqui, vejamos o que um de seus textos nos diz sobre a relação entre lógica e linguagem.

Os sinais [*Zeichen*] têm para o pensamento a mesma importância que para a navegação teve a descoberta de como usar o vento para navegar contra o vento. Desse modo, que ninguém menospreze os sinais! Muita coisa depende de sua escolha adequada. E seu valor não decresce pelo fato de que, após um longo uso [de um sinal], não mais seja necessário produzir efetivamente o sinal [exterior] ou não mais tenhamos que proferi-lo em voz alta, para pensar. Pois pensamos com palavras, e quando não o fazemos com palavras, o fazemos com sinais matemáticos ou de outro tipo. Sem os sinais dificilmente nos elevaríamos ao pensamento conceitual. Ao dar o mesmo sinal a diferentes coisas, embora similares, já não mais designamos uma coisa individual, mas

aquilo que elas têm em comum: o conceito. E o conceito nós o obtemos quando o designamos; posto que não é perceptível, ele tem necessidade de um representante perceptível que o faça manifesto para nós. Desse modo, o sensível nos abre o mundo do não-sensível.

O que dissemos ainda não exaure os méritos dos sinais, embora possa ser suficiente para manifestar o fato de que são indispensáveis. Mas a linguagem se mostra incapaz de prevenir os erros de pensamento. Não cumpre sequer a primeira exigência que a esse respeito se impõe, isto é, a de ser unívoca. Os casos mais perigosos são aqueles em que os significados das palavras só ligeiramente diferem entre si, variações sutis, mas, nem por isso, irrelevantes. Dentre os inúmeros exemplos, aqui só mencionaremos um caso muito frequente: a mesma palavra pode designar tanto um conceito quanto um objeto individual que cai sob este conceito. De modo geral, nenhuma distinção marcante é feita entre o conceito e o indivíduo. “O cavalo” pode designar um ente individual; como pode também designar a espécie, como na sentença: “O cavalo é um animal herbívoro”. Mas “cavalo” também pode designar um conceito, como na sentença: “Isto é um cavalo”.

A linguagem não é regida por leis lógicas, de maneira que a mera observância da gramática seja suficiente para garantir a correção formal do curso do pensamento. As formas pelas quais se expressam as inferências são tão variadas, tão amplas e tão vagas que pressupostos podem facilmente se imiscuir, e não ser arrolados quando forem enumeradas as condições necessárias para a validade da conclusão. A conclusão ganha assim uma generalidade maior do que aquela que justificadamente merece. [...].

As deficiências que assinalamos têm sua causa em certa maleabilidade e instabilidade da linguagem corrente, que são, aliás, a condição de sua capacidade de evoluir e de seus inúmeros recursos. Sob esse aspecto, a linguagem pode ser comparada à mão, que não obstante a adaptabilidade às mais diferentes tarefas é, ainda assim, insuficiente. Produzimos mãos artificiais, instrumentos elaborados para fins específicos e que operam com uma precisão que a mão não lograria. Como é possível tal precisão? Graças à rigidez, à inflexibilidade dos componentes, cuja ausência torna a mão tão versátil. De modo similar, a linguagem por palavras tem as mesmas limitações: necessitamos de um sistema de sinais, carente de toda ambiguidade, e cuja forma rigorosamente lógica não deixe escapar o conteúdo.²

A longa citação traz muitos pontos importantes. Vamos ressaltar alguns.

Em primeiro lugar, Frege ressalta a íntima ligação entre

2 “Sobre a justificação científica de uma conceitografia”, texto de 1882. Tradução de Paulo Alcoforado, ligeiramente modificada. Em: Frege, Gottlob. *Lógica e Filosofia da Linguagem*, pp. 60-62.

pensamento e sinais, isto é, signos de toda sorte. Não pensamos usando somente palavras, mas sinais de toda sorte, de modo que podemos afirmar: não é possível pensar sem usar algum tipo de sinal, isto é, sem alguma linguagem. Há uma dimensão simbólica, significativa, essencial ao pensamento. É essa relação entre a linguagem e o pensamento que possibilita, então, o pensamento conceitual, isto é, o pensamento que não se atém ao que é imediatamente perceptível, mas que nos permite conceber o que ultrapassa o âmbito do que é meramente sensorial.

Mas o nosso uso da linguagem pode ser muito impreciso. É justamente essa natureza imprecisa da linguagem que usamos cotidianamente que possibilita, por exemplo, o alto teor de sugestão da literatura e da poesia. A criatividade do poeta está justamente em laborar a linguagem de tal maneira que, ao lermos um poema, fazemos muitas outras associações de significado. A linguagem poética nos fala diretamente à imaginação, nos faz pensar, com sua riqueza de significações, além do corriqueiro, incitando-nos ao inusitado. No entanto, essa mesma capacidade da linguagem poética pode ser um empecilho à prática científica, que necessita de precisão conceitual, de determinação sem ambiguidades de sentido.

Assim pensa Frege. Somente com uma linguagem sem ambiguidades, com termos definidos exatamente para significar conceitos e objetos específicos, é que poderíamos alcançar, em ciência, a necessidade rigorosa do conhecimento. Esse é o sentido da analogia que ele faz entre a mão, a linguagem comum e a linguagem lógica de que necessita a ciência: sem instrumentos de precisão, isto é, sem uma linguagem exata e desambiguada, a ciência corre o risco de se perder em falsas distinções conceituais e confusões de raciocínio. Mais ainda: Frege pensava que seria possível, com tal linguagem, definir exatamente um conjunto de noções lógicas fundamentais, irreduzíveis umas às outras, das quais seria possível derivar toda a matemática. Esse projeto ficou conhecido como *logicismo*, e foi levado adiante principalmente por Bertrand Russell (1872-1970), mas também, em certos aspectos, por Ludwig Wittgenstein (1889-1951).

Foi com essas duas finalidades em vista que ele elaborou a sua *Conceitografia*, isto é, uma linguagem simbólica que ele acreditava estar livre das imprecisões e ambiguidades da linguagem comum. No prefácio, de 1879, a esta obra, Frege faz uso de outra famosa metáfora: a linguagem cotidiana está para o olho assim como a sua linguagem formular, simbólica, está para o microscópio. O olho é capaz de se moldar a muitas situações em que o microscópio não nos ajuda. No entanto, para finalidades científicas precisas, que requerem acuidade e penetração específicas, o microscópio é mais útil do que o olho. Assim Frege entende sua conceitografia: uma linguagem formular, que usa as letras como a matemática, para específicas finalidades científicas. A maior utilidade dessa linguagem, para ele, está em relevar tudo o que não contribui para o raciocínio, isto é, a linguagem formular nos permite deixar de lado tudo que não é necessário para construirmos inferências, realçando somente o que é estritamente necessário para definir a sequência lógica do pensamento. Diz Frege:

De imediato, [a conceitografia] deve servir para examinar, de modo o mais rigoroso, a exatidão de uma cadeia inferencial e ainda denunciar todo o pressuposto que inadvertidamente possa nela se imiscuir, de modo que este venha a ser, já em sua origem, investigado. Eis por que renunciei a expressar tudo aquilo que fosse irrelevante para a *sequência inferencial*.³

Ao longo do século XX, as pesquisas de Russell, Wittgenstein e Kurt Gödel (1906-1978), dentre outros, mostraram vários problemas nas teorias de Frege. Parece que, atualmente, acredita-se ser impossível reduzir toda a aritmética a um conjunto de noções lógicas fundamentais, e a linguagem formular da *Conceitografia* mostrou-se muito difícil e laboriosa para ser utilizada correntemente. Mas, embora com muitas críticas e sem a adoção da simbologia de Frege, foi com o uso de linguagem simbólica – sinais, signos – que a lógica avançou, no século XX, e conseguiu atingir altos graus de

³ *Os primeiros escritos lógicos de Gottlob Frege*, p. 48. As referências completas encontram-se na *Bibliografia* ao final desta Introdução.

exatidão na determinação de padrões de raciocínio e formas de inferência. O estudo de sistemas formais e linguagens simbólicas será introduzido na Unidade 4, com especial referência às investigações de Alfred Tarski (1901-1983).

Mais ou menos na mesma época que Frege, Charles Sanders Peirce (1839-1914) também realizava estudos em lógica que se revelaram muito fecundos. Simultaneamente a Frege, Peirce foi um dos descobridores do cálculo sentencial ou cálculo proposicional, isto é, da ideia de que é possível fazer cálculos não só na matemática, mas também na lógica, usando, em vez de números, sentenças ou proposições. Mas Peirce diferenciava lógica e matemática de uma maneira diferente da de Frege. Para ele, a diferença fundamental entre a lógica e a matemática está no interesse com que cada uma delas é estudada. Tome-se, por exemplo, a seguinte passagem, de 1893:

De minha parte, considero que a atividade de extrair conclusões demonstrativas de premissas assumidas, em casos tão difíceis para os quais se necessita pedir os serviços de um especialista, é a única atividade do matemático. Se isso faz da matemática um ramo da lógica, ou se separa sua atividade daquela da lógica, é uma mera questão de classificação. Eu adoto a última alternativa, fazendo a atividade da lógica ser a análise e a teoria do raciocínio, e não a prática dele. [CP 4.134].⁴

Por um lado, um lógico não se interessa por esta ou aquela hipótese em particular, a não ser que, ao estudá-la, ela lhe traga alguma informação nova sobre a natureza do raciocínio. Por outro lado, o interesse primordial do matemático se centraliza nas hipóteses tomadas particularmente, e em como é possível passar das premissas para as conclusões, necessariamente, em cada caso; seu interesse, portanto, está nos “métodos eficientes de raciocínio, com o objetivo de uma sua possível extensão para novos problemas”; sua preocupação, então, como matemático, é com a generalização possível das hipóteses, e não com sinuosidades do raciocínio [CP 4.239]. Isso fica claro, se

4 Esta citação é tirada de *Collected Papers of Charles Sanders Peirce*, volume 4, parágrafo 134. Todas as citações dessa obra seguirão esse padrão.

atentarmos para as maneiras diversas com que cada um, o matemático e o lógico, compreende a álgebra lógica:

O matemático pergunta qual valor essa álgebra tem como um cálculo. Ela pode ser aplicada para desemaranhar uma questão complicada? Produzirá de um só golpe uma consequência remota? O lógico não deseja que a álgebra tenha essa característica. Ao contrário, o maior número de passos lógicos distintos nos quais a álgebra quebra uma inferência constituirão, para ele, uma superioridade dela sobre outra que se mova mais rapidamente para suas conclusões. Ele exige que a álgebra deva analisar um raciocínio em seus passos elementares últimos. Assim, o que é um mérito em álgebra lógica para um desses estudiosos, é um demérito aos olhos do outro. Um estuda a ciência de extrair conclusões, o outro, a ciência que extrai conclusões necessárias. [CP 4. 239].

A lógica parece, então, se interessar pelo caráter “retórico” do raciocínio, visando explicitar *todos* os passos – e não somente os necessários – que ele percorre para chegar à conclusão. O estudo dos passos necessários para construirmos raciocínios logicamente sólidos será abordado, introdutoriamente, nas Unidades 1 e 2. Voltaremos a Peirce na Unidade 3, quando estudaremos suas ideias sobre lógica e método científico.

Esperamos que este material incite a curiosidade e sirva de incentivo a outros bons, belos e verdadeiros estudos sobre lógica.

Cassiano Terra Rodrigues
Edelcio Gonçalves de Souza

UNIDADE 1

Introdução à lógica dos argumentos

A. Compreensão e identificação de argumentos

Uma das principais tarefas em filosofia é argumentar. A argumentação é fundamental para os filósofos defenderem suas ideias e teorias. Por isso, entender a lógica da construção de argumentos é uma parte importante no estudo da filosofia. Para começar, vejamos então o que é um argumento.

Um *argumento* é uma série de sentenças ou asserções em que se diz que uma delas, chamada *conclusão*, decorre de, ou é sustentada por uma ou mais sentenças ou asserções, chamadas *premissas*. Uma argumentação, assim, é definida por sua natureza *inferencial*. Em outras palavras, com base na verdade hipotética das premissas, a verdade da conclusão é *inferida*. Por exemplo, uma pessoa pode defender que a pena de morte é errada, mesmo para crimes hediondos, porque (1) a pena de morte é cruel e um pecado, e (2) penas que são cruéis e que são pecados são erradas. Nesse caso, essa pessoa *infere* a *conclusão* – a pena de morte é errada – a partir das *premissas* (1) e (2).

Para melhor compreender um argumento e identificar sua inferência, é preciso distinguir as suas premissas da sua conclusão. Em geral, é comum premissas e conclusão virem acompanhadas de *indicadores*. Um *indicador de premissa* é um termo que comumente vem antes de uma premissa, como *já que*, *porque*, *visto que*, *dado que*, *uma vez* etc. Da mesma forma, um *indicador de conclusão* é um termo que indica que uma conclusão vai aparecer. Dentre outros, indicadores de conclusão são termos e expressões tais como *portanto*, *por conseguinte*, *então*, *segue-se que*, *daí que* etc. A seguir, alguns exemplos de pequenos argumentos que incluem indicadores:

- *Porque* (premissa) os animais podem sofrer e (premissa) qualquer um que sofra deve ser tratado de maneira ética, *então* (conclusão) os animais devem ser tratados eticamente.
- *Já que* (premissa) você pode tocar um cérebro, mas não uma mente, *segue-se que* (conclusão) mente e cérebro são diferentes.

Nos exemplos acima, a conclusão vem depois das premissas. No entanto, nem sempre é assim: a conclusão pode aparecer antes das premissas, como no seguinte exemplo:

- (Conclusão) A pena de morte é válida para genocidas, *dado que* (premissa) genocidas perdem seus direitos humanos ao matarem pessoas inocentes.

É importante lembrar que os indicadores de premissas e de conclusão não são obrigatórios. É possível argumentar sem indicar quais são as premissas e a conclusão. Fundamental é que exista uma ligação *inferencial* entre premissas e conclusão. Pela mesma razão, nem sempre um “portanto” será indicador de conclusão, da mesma maneira que um “visto que” nem sempre indica uma premissa. Em linguagem cotidiana, dizemos que uma argumentação precisa ter *lógica*. Em outras palavras – e principalmente em filosofia – quem argumenta *inference* que alguma coisa existe, é válida ou verdadeira, com base em algumas outras que toma como válidas, existentes ou verdadeiras.

Além da possibilidade de as premissas virem depois da conclusão, há ainda outra dificuldade para identificar e compreender argumentos. É possível que nem todas as premissas estejam declaradas; a pessoa que argumenta pode, por exemplo, supor que a premissa é tão evidente ou universalmente aceita que não vale a pena enunciá-la; ou, então, justamente por ser uma premissa muito polêmica, escondê-la pode ser uma forma de evitar críticas e refutações. Ou ainda, quando se deseja causar algum tipo de efeito retórico, pode-se deixar uma premissa implícita. Ou mesmo por falta de cuidado, um argumento pode ser mal enunciado. Argumentos em que uma ou mais premissas não estão explícitas são chamados *entimemas*. Por exemplo:

- *Premissa*: A pena de morte causa a morte de pessoas inocentes.

Conclusão: Portanto, a pena de morte é errada.

O argumento deixa implícita uma premissa importante para a conclusão: “Causar a morte de pessoas inocentes é errado.” É esta premissa não declarada que fornece a ligação lógica, *inferencial*, entre a premissa explícita e a conclusão.

Ainda é preciso dizer que nem tudo é premissa e nem tudo é conclusão. Há frases, sentenças, exclamações, explicações, definições, expressões dos mais variados tipos que não contribuem para a inferência lógica da conclusão. Podem estar ali por qualquer finalidade – poética, retórica, enfática, explicativa, definicional etc. Para compreender melhor esse ponto, vejamos um exemplo:

Inexiste no mundo coisa mais bem distribuída que o bom senso, visto que cada indivíduo acredita ser tão bem provido dele que mesmo os mais difíceis de satisfazer em qualquer outro aspecto não costumam desejar possuí-lo mais do que já possuem. E é improvável que todos se enganem a esse respeito; mas isso é antes uma prova de que o poder de julgar de forma correta e discernir entre o verdadeiro e o falso, que é justamente o que é denominado bom senso ou razão, é igual em todos os homens; e, assim sendo, de que a diversidade de nossas opiniões não se origina do fato de serem alguns mais racionais que outros, mas apenas de dirigirmos nossos pensamentos por caminhos diferentes e não considerarmos as mesmas coisas. Pois é insuficiente ter o espírito bom, o mais importante é aplicá-lo bem. As maiores almas são capazes dos maiores vícios, como também das maiores virtudes, e os que só andam muito devagar podem avançar bem mais, se continuarem sempre pelo caminho reto, do que aqueles que correm e dele se afastam. [Descartes, *Discurso do Método*, Primeira Parte⁵].

Na passagem acima, vários argumentos aparecem encadeados. Precisamos, então, reconhecê-los. Vamos primeiro isolar todas as asserções do texto, e apenas as asserções, deixando de lado todos os indicadores de premissas e conclusão. Teremos, assim, o seguinte:

1. Inexiste no mundo coisa mais bem distribuída que o bom senso;

5 A referência completa encontra-se ao final deste guia, na seção “Bibliografia”.

2. cada indivíduo acredita ser tão bem provido dele que mesmo os mais difíceis de satisfazer em qualquer outro aspecto não costumam desejar possuí-lo mais do que já possuem;

3. é improvável que todos se enganem a esse respeito;

4. o poder de julgar de forma correta e discernir entre o verdadeiro e o falso, [QUE É JUSTAMENTE O QUE É DENOMINADO BOM SENSO OU RAZÃO], é igual em todos os homens;

5. a diversidade de nossas opiniões não se origina do fato de serem alguns mais racionais que outros, mas apenas de dirigirmos nossos pensamentos por caminhos diferentes e não considerarmos as mesmas coisas;

6. é insuficiente ter o espírito bom, o mais importante é aplicá-lo bem;

7. as maiores almas são capazes dos maiores vícios, como também das maiores virtudes;

8. os que só andam muito devagar podem avançar bem mais, se continuarem sempre pelo caminho reto, do que aqueles que correm e dele se afastam.

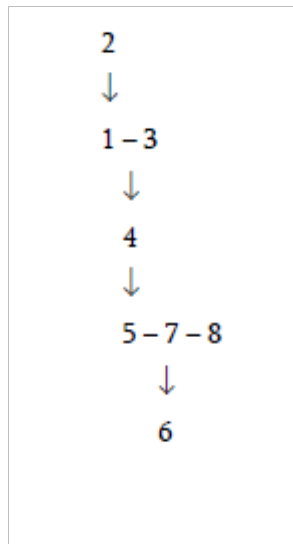
Vamos, agora, evidenciar somente os indicadores, escrevendo somente os números das asserções, *na ordem do texto*. Assim:

[1], visto que [2]. E [3], mas isso é antes uma prova de que [4]; E, assim sendo, de que [5]. [6]. [7], e [8].

Agora, precisamos organizar *logicamente* as asserções, identificando quais delas são premissas, isto é, servem de base, e quais são as conclusões, isto é, dependem das outras. Note-se que há uma sentença destacada na asserção (4): “que é justamente o que é denominado bom senso ou razão”. Ela não tem peso lógico na argumentação, mas somente *define* o que se deve entender por bom-senso. Ao contrário de [2], que é premissa para

Lógica II

[1]. E [4] é conclusão de [1] e [3]; e assim por diante. Assim sendo, podemos desenhar um diagrama da estrutura do encadeamento dos argumentos do trecho de Descartes, da seguinte maneira:




O exame do trecho de Descartes mostra justamente a importância de um método bem organizado para a compreensão da argumentação. Um mero conjunto de afirmações, por si só, não constitui um argumento. Só temos argumentos quando há um vínculo inferencial entre as asserções; e uma argumentação só se faz com argumentos.

Uma vez que premissas e conclusão sejam identificadas, é bastante útil colocar o argumento em ordem padrão, isto é, com as premissas antecedendo a conclusão, que pode vir separada por uma linha. Por exemplo, o argumento:

- Premissa 1: Minha ideia de Deus não veio da experiência sensível.
 - Premissa 2: Se minha ideia de Deus não veio da experiência sensível, então ela só pode ser inata.
-

Conclusão 3: Assim sendo, minha ideia de Deus é inata.

Assim, é muito mais fácil avaliar um argumento depois de identificar premissas e conclusão e colocá-las nessa ordem. Esse procedimento evidencia a estrutura inferencial dos argumentos, sua forma lógica padrão, como dizem muitos autores. Raramente os argumentos aparecem nessa forma padrão; por isso é útil, para avaliá-los, fazer alguns exercícios.

	<p style="text-align: center;">ATIVIDADES AVA</p> <p>Após a leitura da Unidade 1, acesse o Ambiente Virtual de Aprendizagem e desenvolva as atividades referentes a esta Subunidade.</p>
---	---

B. Formas de Argumentos: Dedução e Indução

Vimos que um argumento pode ser definido como uma série de sentenças ou asserções, na qual uma delas, chamada conclusão, decorre inferencialmente das outras, chamadas premissas, as quais fornecem bases, dão a sustentação para a conclusão.

Há diferentes maneiras de se sustentar uma conclusão, e o tipo de embasamento oferecido pelas premissas é o ponto de partida para classificar os tipos de argumentos, isto é, a maneira como, em uma argumentação, construímos nossos raciocínios para sustentar nossas asserções. O que apresentamos agora é uma introdução ao tema dos tipos de argumento.

Aqui, estudaremos dois tipos básicos de argumento: dedutivo e indutivo. Vejamos primeiro a dedução.

1.1 Dedução

Em um *argumento dedutivo*, a conclusão deve decorrer *necessariamente* das premissas. Em outras palavras, quem usa um argumento dedutivo *alega* que a conclusão, pela lógica, segue necessariamente das premissas. No senso-comum, é o que chamamos de argumento lógico por excelência. Por exemplo:

1: Todas as guerras nascem de juízos equivocados.

2: Nas favelas do Brasil, acontecem guerras civis de tempos em tempos.

3: As guerras civis nas favelas do Brasil têm origem em juízos equivocados.

No argumento acima, se as premissas forem verdadeiras, a conclusão é *necessariamente* verdadeira. Em outras palavras, o que faz com que uma dedução seja *válida* é a relação de *não-contradição* entre premissas e conclusão, ou seja, *é impossível que as premissas sejam todas verdadeiras e ainda assim a conclusão seja falsa*. Assim, em um argumento dedutivo, o raciocínio é válido porque a relação entre premissas e conclusão é regulada pelo princípio de não-contradição. Se houver contradição entre o que a conclusão declara e o que as premissas declaram, o raciocínio é inválido.

1.1.1 Tipos de argumentos dedutivos

Há vários tipos de argumentos dedutivos. Sua característica comum, podemos dizer, está em que a verdade das premissas de um argumento dedutivo válido garante a verdade de sua conclusão. Veremos, agora, apenas *quatro* tipos, dos inúmeros existentes, de argumentos dedutivos válidos: *modus ponens*, *modus tollens*, silogismo hipotético e silogismo disjuntivo.

Se voltarmos ao último exemplo, veremos uma característica típica da dedução: a informação asseverada na conclusão já está implicitamente contida, de alguma maneira, nas premissas (juntamente com outras que a

conclusão não contém). Assim, é *ilógico* a conclusão afirmar algo que contradiga as premissas ou que não esteja de acordo com sua verdade. Se houver alguma circunstância possível em que as premissas sejam verdadeiras e a conclusão falsa, o argumento torna-se *inválido*. Em outras palavras, se for possível às premissas serem verdadeiras e ainda assim a conclusão for falsa, o argumento é inválido. Vejamos dois exemplos:

1: Se estiver chovendo, Rafael não irá à aula de lógica.

2: Está chovendo.

3: Rafael não irá à aula de lógica.

A primeira premissa afirma que *se* estiver chovendo, Rafael não irá à aula de lógica; a segunda, que de fato está chovendo. A conclusão já é implicitamente asseverada: Rafael não irá à aula. Esta forma de dedução válida é chamada de *Modus Ponendo Ponens*, ou simplesmente *Modus Ponens*, isto é, modo que põe, que afirma (do latim *ponere*, pôr, colocar; por extensão, afirmar). A primeira premissa é uma sentença condicional⁶: a condição suficiente para Rafael não ir à aula de lógica é chover. Se chover, isso basta para Rafael não ir à aula. A segunda premissa afirma, ou põe, a condição, atestando que o fato aconteceu como imaginado. A consequência necessária é Rafael não ir à aula, o que é afirmado na conclusão.

Outra forma importante de argumento dedutivo válido é o *Modus Tollendo Tollens*, ou simplesmente *Modus Tollens* (do latim *tolere*, tolher, cortar; por extensão, negar). O *Modus Tollens* também tem como premissa uma sentença condicional, embora, como o próprio nome diz, não afirme uma condição, mas proceda por dupla negação. Assim:

1: Se Maria nasceu no Brasil, então ela é brasileira.

2: Maria não é brasileira.

3: Maria não nasceu no Brasil.

⁶ Retornaremos a estudar condicionais quando estudarmos a noção de implicação material.

A primeira premissa afirma que a condição para Maria ser brasileira é ter nascido no Brasil. Isso significa que nascer Brasil basta para estabelecer a nacionalidade brasileira, embora não seja nem condição única nem necessária. É possível, por exemplo, nascer nos E.U.A. e ser registrado na Embaixada brasileira como cidadão brasileiro. Por outro lado, a segunda premissa nega que Maria é brasileira, o que leva à conclusão necessária que ela não pode ter nascido no Brasil (nem ter sido registrada em qualquer embaixada brasileira), já que nascer no Brasil faz com que qualquer pessoa seja brasileira. Em outras palavras, se nascer no Brasil é uma condição suficiente para ter nacionalidade brasileira, ser brasileiro é condição necessária de ter nascido no Brasil: todos os que nascem no Brasil são brasileiros.

O silogismo hipotético sempre tem como premissas sentenças condicionais, que serão estudadas em pormenor posteriormente. Por enquanto, vamos apenas fazer uma introdução breve ao assunto.

Um exemplo de silogismo hipotético:

1: Se chove, então a temperatura abaixa;

2: Se a temperatura abaixa, então eu espirro.

3: Se chove, então eu espirro.

A característica desse raciocínio está em que a consequência da primeira premissa é afirmada como condição na segunda. A ligação feita na conclusão, portanto, decorre necessariamente: a condição da primeira premissa é necessariamente uma condição também para a consequência da segunda premissa, uma vez que é condição de sua condição. Não há como sustentar as condições e ignorar as consequências. O encadeamento das condições garante a necessidade das consequências. Em outras palavras, o que ocorre é que a implicação transitiva da primeira premissa à conclusão passando pela segunda premissa. *A transitividade da implicação de duas sentenças condicionais define o silogismo hipotético.*

Já o silogismo disjuntivo, como seu próprio nome indica, tem como

primeira premissa uma disjunção. Uma disjunção é uma sentença composta por duas sentenças simples, chamadas disjunctas, ligadas por um “ou”. Veremos adiante que há pelo menos dois tipos de disjunção. Para o que nos vale agora, basta dizer que uma disjunção é falsa somente se ambas as sentenças que a compõem são simultaneamente falsas; se uma for verdadeira e a outra falsa, a disjunção é verdadeira. Por exemplo, se digo: “vou à festa ou à aula”, isso significa que se fui à festa, não fui à aula (ou vice-versa), e a disjunção é verdadeira. Assim:

1: Vou à festa ou à aula.

2: Não vou à festa.

3: Vou à aula.

Em outras palavras, a negação de uma alternativa implica necessariamente que a outra é verdadeira. Este encadeamento das premissas também leva direta e necessariamente à conclusão.

É possível ainda que em um argumento a conclusão esteja totalmente explícita já nas premissas. Este é o caso do padrão argumentativo denominado *simplificação*:

1: Machado de Assis escreveu *Dom Casmurro* e Camões escreveu *Os Lusíadas*.

2: Machado de Assis escreveu *Dom Casmurro*.

Os exemplos acima são importantes, porque ressaltam uma característica da dedução muitas vezes negligenciada. É comum caracterizar argumentos dedutivos como aqueles que passam do geral ao particular. Nos exemplos acima, porém, as premissas não declaram nada de geral; ao contrário, só contêm asserções particulares. Na verdade, uma dedução faz uma passagem do *contingente ao necessário*, isto é, do que é meramente casual (a asserção

“*se chover*” etc... não significa que necessariamente *choverá*);, ao que *necessariamente deve ocorrer* (Rafael não irá à aula *uma vez que chover*). E sempre que as premissas levarem necessariamente à conclusão, o argumento será válido. Assim sendo, um argumento dedutivo inválido é impossível; será, na verdade, uma falácia, um argumento mal estruturado e que não leva necessariamente à conclusão.

1.2 Indução

Passemos a um argumento indutivo. Por exemplo:

- 1: A maioria dos livros sem figuras são tediosos.
- 2: Livros de filosofia, em geral, não contêm figuras.
- 3: Aquele é um livro de filosofia.
- 4: Aquele livro provavelmente não contém figuras e é tedioso.


Em argumentos indutivos, a conclusão *provavelmente* decorre das premissas. No exemplo anterior, a palavra “provavelmente” ocorre na conclusão e indica qual o tipo do argumento. Mas, assim como no caso dos indicadores de premissa e conclusão, nem sempre temos palavras que indicam se o argumento é dedutivo ou indutivo. Para determinar qual o tipo do argumento, temos de identificar a relação inferencial entre premissas e conclusão. Pode até ser que as premissas declarem condições necessárias para a conclusão, mas são condições insuficientes, que não bastam para estabelecer a necessidade da conclusão. A diferença entre argumentos dedutivos e indutivos está em que, nos indutivos, as premissas não dão razões *conclusivas*, isto é, *suficientes*, para concluir nada; em outras palavras, numa indução a conclusão é meramente provável. Dito ainda de outro modo, as premissas podem ser verdadeiras e ainda assim a conclusão ser falsa – o livro pode conter figuras, por exemplo. Consideremos outro exemplo:

1: O Sol sempre se levantou todas as manhãs.

2: O Sol sempre se levantará.

Ora, o fato de termos *aprendido com a experiência* que o Sol se levantou todos os dias não basta para concluir que *necessariamente* ele sempre se levantará no futuro. Essa é a base de todas as induções: baseados na experiência passada, *no que já aconteceu*, fazemos asserções sobre como será a experiência futura, sobre *o que vai acontecer*. Outra maneira de dizer isso: com base em observações de *regularidades* em casos passados, projetamos o *padrão dessas regularidades* sobre outros casos no futuro. Em suma, induções são generalizações aprendidas com a experiência, algumas mais, outras menos confiáveis. Não se trata, portanto, de *necessidade* lógica, como nas deduções, mas de *graus de probabilidade*. Por isso, argumentos indutivos, diferentemente dos dedutivos, não são válidos ou inválidos, mas *fortes* ou *fracos*, dependendo do apoio que as premissas dão para a conclusão.

O estudo das formas de argumentos, por essas razões, pode ser muito mais complexo. Estudaremos mais detidamente esses pontos ao analisarmos como Charles S. Peirce entende o assunto, na Unidade 3.

	<p style="text-align: center;">ATIVIDADES AVA</p> <p>Após a leitura da Unidade 1, acesse o Ambiente Virtual de Aprendizagem e desenvolva as atividades referentes a esta Subunidade.</p>
---	---