# Aula 6

## LÓGICA: CIÊNCIA DE DESCOBRIR (SCIENTIA INVENIENDI) FORMAS DE ARGUMENTOS E DE JULGAR (SCIENTIA DIJUDICANDI) SUA VALIDADE.

### META

A partir de elementos combinatórios levar os alunos a criar possíveis formas de argumento e confirmar sua validade.

### OBJETIVOS

Ao final desta aula, o aluno deverá:
Leitura cuidadosa das observações apresentadas e atenção aos pontos que certamente demandam conhecimento histórico e prático, neste último caso com relação às técnicas de invenção de argumentos e avaliação de sua validade.

### PRÉ-REQUISITOS

Os pré-requisitos são a PACIÊNCIA para ler todo o texto, a ATENÇÃO para considerar seus conteúdos e pontos mais importantes, a capacidade de PENSAR sobre qual raciocínio está envolvido na criação, formalização ou esquematização enunciada e a HABILIDADE para refazer os raciocínios envolvidos.

**William de Siqueira Piauí**

## INTRODUÇÃO

Olá alunos e alunas da disciplina Lógica I, teremos mais algumas conversas sobre conceitos, expressões, princípios, temas, problemas, obras etc. que dizem respeito ao que chamamos de Filosofia e História da Lógica, a partir de agora começaremos a esboçar o conteúdo da unidade 2. O que faremos a seguir pode ser dividido em três grandes partes: primeiro falaremos um pouco dos aspectos combinatórios das possíveis relações entre proposições ou dos conectivos lógicos dispostos em uma tabela de verdade; depois falaremos sobre as regras de conversão dos silogismos de tipo aristotélico em modos da primeira figura, discutindo, por fim, os aspectos também combinatórios dos silogismos de tipo aristotélico e as demonstrações de sua validade.

## DESENVOLVIMENTO

Na aula 02 da unidade 01 chegamos a firmar que "uma das ferramentas da lógica formal" "mais poderosas é a da construção das 'tabelas de verdade', expediente que só pôde ser de fato explicitado no início do século XX e que conta com nomes como o de Peirce, Wittgenstein e Post como seus criadores", mas, apesar de sua criação ser bastante recente, desde aquela aula usamos tal ferramenta para tratar da validade de argumentos ou de regras, também para começar a discutir o problema do sentido e a suposta necessidade que o mundo tenha substância se não quisermos aceitar a consequência que, sem isso, o sentido de uma proposição vai sempre depender do sentido de outra e nada mais e terminamos, aula 05 da mesma unidade, associando um dos conectivos lógicos àqueles raciocínios condicionais que, até certo ponto, pertenciam à outra parte da lógica tradicional (a que tratava de enunciados que envolviam condição ou hipótese, nem eram apenas verifuncionais, nem faziam parte do silogismos aristotélicos). A partir daquelas aulas conhecemos os resultados de operações que envolvem os conectivos "→" (implicação material), como na regra *Modus tollens* e na formalização dos argumentos do *Timeu de Platão*, "↔" (bi-implicação) para o problema do sentido e que associamos à compreensão do aforismo 2.0211 do *Tractatus*, argumentações que também exigiram alguma compreensão dos conectivos "∧" (conjunção), "∨" (disjunção) e "$\underline{\vee}$" (disjunção exclusiva) e mesmo do símbolo "~" referente à negação. Se pensarmos que aqueles conectivos estão indicando possíveis relações entre proposições, também podemos perguntar, como fizemos para os silogismos, quais e quantas poderiam ser as relações possíveis entre proposições. Se assumirmos duas proposições de saída não é difícil compreender quantas e quais são as relações possíveis, vejamos:

$(2^2)^2$

| p \ q | VV | VF | FV | FF |
|---|---|---|---|---|
| VV | VV 1<br>VV | VF 2<br>VV | FV 3<br>VV | FF 4<br>VV |
| VF | VV 5<br>VF | VF 6<br>VF | FV 7<br>VF | FF 8<br>VF |
| FV | VV 9<br>FV | VF 10<br>FV | FV 11<br>FV | FF 12<br>FV |
| FF | VV 13<br>FF | VF 14<br>FF | FV 15<br>FF | FF 16<br>FF |

A primeira coisa a ser pensada é que as relações entre proposições é fixada combinatoriamente em termos de valores de verdade resultantes, se duas proposições estão envolvidas o número de resultados possíveis é 16, notem que os valores extremos estão na coluna 1 linha 1, ou seja, VVVV, que caracteriza a combinação resultante de uma tautologia, e a coluna 4 linha 4, ou seja, FFFF, que caracteriza a combinação resultante de uma contradição. Já estamos em condições de compreender o que Wittgenstein estabelece no aforismo 5.101 do *Tractatus* (cf. HUISMAN, 2001, p. 1009); mas, para ficar ainda mais claro o que estamos tentando fazer notar, podemos usar outro esquema que apresenta horizontalmente os resultados do anterior:

| p/q | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| VV | V | V | F | F | V | V | F | F | V | V | F | F | V | V | F | F |
| VF | V | F | V | F | V | F | V | F | V | F | V | F | V | F | V | F |
| FV | V | V | V | V | V | V | V | V | F | F | F | F | F | F | F | F |
| FF | V | V | V | V | F | F | F | F | V | V | V | V | F | F | F | F |

Notem que os resultados extremos agora correspondem às colunas 1 e 16; mas também podemos encontrar nas colunas 13 e 6 os valores de verdade das proposições p e q, respectivamente VVFF e VFVF, assim como em 11 e 4 os valores de suas negações, ou seja, FFVV e FVFV; na coluna 2, ou no esquema anterior correspondendo ao número 2, os valores de verdade resultantes da relação de implicação (se... então...) entre p e q, ou seja, $p \rightarrow q$, com os da sua negação, ou seja, $\sim(p \rightarrow q)$ (não é verdade que... e ...), na coluna 15; os da bi-implicação (se... e somente se...) estão na coluna 10, ou seja, $p \leftrightarrow q$, e sua negação, $\sim(p \leftrightarrow q)$ (não é verdade que se... e somente se...), na coluna 7; na coluna 14 temos os da conjunção (... e ...), $p \wedge q$, e os da sua negação, $\sim(p \wedge q)$, se encontram na coluna 3; nas colunas 8 e 9, respectivamente os valores de $(p \wedge \sim q)$ e $\sim(p \wedge \sim q)$ ou $(q \rightarrow p)$; na coluna 5 temos os da disjunção simples (... ou ...) , $p \vee q$, e os de sua negação, $\sim(p \vee q)$, se encontram na coluna 12; por fim, os da disjunção exclusiva (ou ... ou ...) estão na coluna 7, ou seja, $p \veebar q$, e os de sua negação, $\sim(p \veebar q)$, na coluna 10. Trata-se do que costumamos chamar “composicionalismo verifuncional”.

Ficam determinados, a partir deste esquema, todos os possíveis valores de verdade resultantes das relações entre duas proposições, sendo que o número de colunas de uma tabela pode crescer conforme "C+*", com "C" igual ao número de conectivos e "*" igual ao número de proposições, já o número de linhas de uma tabela cresce conforme a fórmula "2*+1", com "1" correspondendo à linha do cabeçalho. Isso quer dizer que no exercício da aula 05 referente às proposições complexas R (A, B, C, D) = $(((A \rightarrow B) \wedge A) \rightarrow B) \vee (((C \rightarrow D) \wedge C) \rightarrow D)$ e S (A, B, C, D) = $(((A \rightarrow B) \wedge A) \rightarrow B) \vee (((C \rightarrow D) \wedge C) \rightarrow D)$ teria como resultado tabelas com 7+4=11 colunas e (2x2x2x2)+1=16+1=17 linhas, neste caso com 16 igual ao número de valores de verdade (cf. ALENCAR FILHO, 2002 [cap. 3], pp. 29-42). Vejamos:

| a | B | c | d | $(a \rightarrow b)$ | $((a \rightarrow b) \wedge a)$ | $(a \rightarrow b) \wedge a) \rightarrow b)$ | $\underline{\vee}$ | $(c \rightarrow d)$ | $(((c \rightarrow d) \wedge c)$ | $(((c \rightarrow d) \wedge c) \rightarrow d)$ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| v | V | v | v | v | V | v | f | v | v | v |
| v | V | v | f | v | V | v | f | f | f | v |
| v | V | f | v | v | V | v | f | v | f | v |
| v | V | f | f | v | V | v | f | v | f | v |
| v | F | v | v | f | F | v | f | v | v | v |
| v | F | v | f | f | F | v | f | f | f | v |
| v | F | f | v | f | F | v | f | v | f | v |
| v | F | f | f | f | F | v | f | v | f | v |
| f | V | v | v | v | F | v | f | v | v | v |
| f | V | v | f | v | F | v | f | f | f | v |
| f | V | f | v | v | F | v | f | v | f | v |
| f | V | f | f | v | F | v | f | v | f | v |
| f | F | v | v | v | F | v | f | v | v | v |
| f | F | v | f | v | F | v | f | f | f | v |
| f | F | f | v | v | F | v | f | v | f | v |
| f | F | f | f | v | F | v | f | v | f | v |

O resultado da operação aparece na coluna 8. A interpretação que podemos fazer de tal resultado é que apenas uma das hipóteses formuladas no Timeu pode ser formalmente válida, não podendo ambas serem verdadeiras ao mesmo tempo, daí que o conectivo adequado seja a da disjunção exclusiva e não o da disjunção simples. A consequência de tal análise é que a principal diferença entre as proposições complexas R (A, B, C, D) = $(((A \rightarrow B) \wedge A) \rightarrow B) \underline{\vee} (((C \rightarrow D) \wedge C) \rightarrow D)$ e S (A, B, C, D) = $(((A \rightarrow B) \wedge A) \rightarrow B) \wedge (((C \rightarrow D) \wedge C) \rightarrow D)$ é que uma é uma contradição, referente a um argumento formalmente inválido indicando que suas duas partes não podem ser verdadeiras ao mesmo tempo, e a outra uma tautologia, referente a um argumento formalmente válido indicando que suas duas partes podem ser verdadeiras ao mesmo tempo. Dito de outro modo, se comparássemos, a partir do conectivo "↔" (da bi-implição) que neste caso desempenha o papel de equivalência, o sentido daquelas proposições complexas ficaria explícito o fato que são diferentes; assim como são diferentes os sentidos das proposições "pode chover ou ventar" e "pode ter nascido ou na Bahia ou em Sergipe", enquanto no primeiro temos uma disjunção simples, e ambas as coisas podem acontecer ao mesmo tempo, no segundo caso temos uma disjunção exclusiva e ambas as coisas não podem acontecer ao mesmo tempo.

Mais simples que isso era perceber que a principal diferença entre as proposições P (A, B) = ((A → B) ∧ B) → A e Q (A, B) = ((A → B) ∧ A) → B é que enquanto uma, ou seja, (P), se refere a um argumento inválido a outra, (Q), a um argumento válido; o que nos permitia a interpretação que a argumentação do Timeu exigia a verdade do antecedente, (A), e não do consequente, (B). Vejamos a tabela:

| A | B | $(A \to B)$ | $((A \to B) \wedge B)$ | $((A \to B) \wedge B) \to A$ | $\leftrightarrow$ | $((A \to B) \wedge A)$ | $((A \to B) \wedge A) \to B$ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| v | v | v | V | v | v | v | v |
| v | f | f | F | v | v | f | v |
| f | v | v | V | f | f | v | v |
| f | f | v | F | v | v | f | v |

A tabela de cada argumento deveria ter cinco linhas e 5 colunas, usamos menos três por conta da repetição de "A", "B" e "(A → B)" e acrescentamos a comparação de sentido ou, novamente, "equivalência lógica" (↔), ou seja, 5+5-3+1=8. A não validade do primeiro argumento, ou o fato que se trata de uma proposição contingente, aparece na quarta linha da quinta coluna (vvfv), a validade do segundo na oitava coluna (vvvv), ou o fato que se trata de uma proposição tautológica ou da lei Modus Ponens, que ambas não tem o mesmo sentido aparece na sexta coluna (vvfv). Cremos que com isso fica claro a importância de tal ferramenta da lógica para a avaliação da validade de argumentos e, por isso mesmo, para a interpretação de certos textos ou momentos argumentativos.

## ATIVIDADE

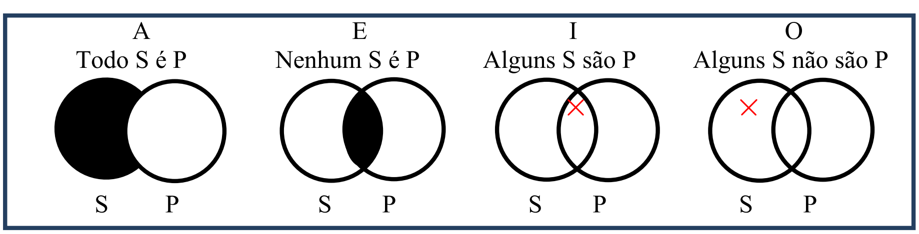
(A) responda (prove): a) A bicondicional ou bi-implicação goza da propriedade comutativa? b) As proposições ~(p∧q) e (~p∨~q) gozam de equivalência lógica, o que isso tem a ver com a lei De Morgan? (B) Caracterize, a partir das proposições p e q, a tautologia, a contradição e a contingência. Explique o quer dizer a seguinte afirmação "De uma contradição posso deduzir qualquer coisa". (C) Poderíamos concluir, daí criar uma nova regra ou lei de dedução (nova regra da gramática ou sintaxe lógica), que (p∧q)→r é logicamente equivalente a (p→r) ∧ (q→r)? Mostre que sim ou que não. Pense no que significa provar (calcular ou deduzir) a validade de uma regra (partes da sintaxe ou gramática lógica) a partir de uma tabela de verdade. (D)

Formalize e faça a tabela de verdade das seguintes proposições: a) Chove ou não chove, b) Nem chove e nem não chove, c) As Rosas são rosas e as Violetas são azuis, d) Não é verdade que as Rosas são rosas e as Violetas são azuis, e) As Rosas não são rosas ou as Violetas não são azuis. (E) O que C. I. Lewis considerou ser paradoxal na noção lógica de implicação material e quais enganos, segundo Renato Mendes ROCHA, costumamos cometer quanto a ela?

## COMENTÁRIO SOBRE AS ATIVIDADE

Em (A) talvez fosse melhor começar do final de (b) para (a), estamos considerando como prova a explicitação em uma tabela de verdade, quando mencionamos a comutatividade nos referimos ao uso do conectivo de comparação de sentido ou de equivalência lógica "↔". Em (B) também se trata do uso de tabela de verdade para explicitar os valores de verdade resultantes da relação entre p e q e que caracterizam uma tautologia, uma contradição e uma proposição contingente. Explicar o que quer dizer a afirmação "De uma contradição posso deduzir qualquer coisa" também deve ser feito por meio de uma tabela de verdade que contenha uma contradição seguida da relação de implicação material. Mostrar ou provar que se trata de (C) uma nova regra ou lei de dedução, um nova regra da gramática ou sintaxe lógica, significa dizer que as tabelas de verdade das proposições envolvidas são de tautologias e o resultado da comparação (↔) entre elas também é uma tautologia. Pense no que significa provar (calcular ou deduzir) a validade de uma regra. Em (D) basta fazer as tabelas assumindo como proposições simples: chove, as rosas são rosas, as violetas são azuis; lembre que a expressão "não é verdade que" nega toda a proposição subsequente. Em um dicionário, enciclopédia ou em alguma página da internet é fácil encontrar a regra, lei ou teorema De Morgan, o mesmo vale para a menção a Lewis, neste caso indicamos a leitura do artigo "Implicação lógica e material: esclarecendo algumas confusões" (cf. Referências bibliográficas).

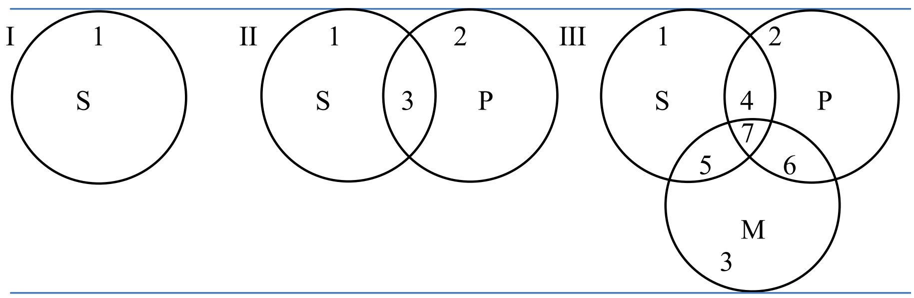
No que dizia respeito à proposições quantificadas que constavam como partes do silogismo de tipo aristotélico, na aula 05, chegamos ao seguinte quadro:



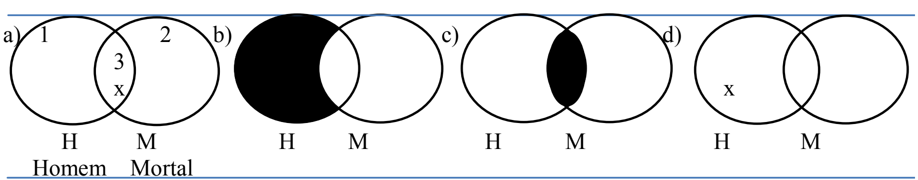
Sabíamos que às letras A, I, E e O (a partir de de *AffIrmo* e *nEgO*) deveriam corresponder, respectivamente, as proposições "Todo S é P", "Nenhum S é P", "Alguns S são P" e "Alguns S não são P", que tornava fácil a percepção que se trata de partes de silogismos do tipo A ("Todas as quimeras...") A ("Toda quimera...") I ("alguns animais...). Isso nos permitia fornecer toda a categorização de tais silogismos; neste caso, quanto à figura, trata-se de um silogismo de terceira figura e, quando ao modo, do modo AAI; no sistema mnemônico estabelecido pelos medievais trata-se de um silogismo *Darapti*, o que indica sua figura e modo.

O uso de círculos ou do expediente diagrama de Venn para explicitar relações entre proposições quantificadas será muito útil para nós em muitas de nossas aulas, por isso, faremos uma pequena parada para compreender melhor como ele funciona.

Uma das maneiras de facilitar a interpretação e uso de tal expediente é dividir os círculos e suas possíveis relações em regiões, como nos casos seguintes:

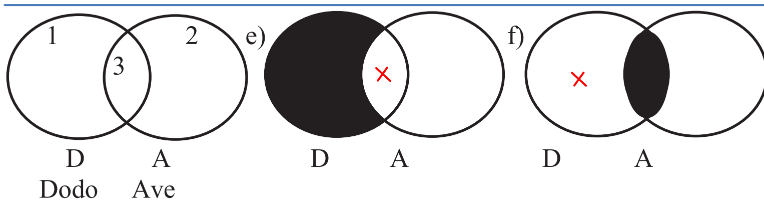



Tendo em vista que o silogismo de tipo aristotélico envolve três termos, é claro que as relações em III são as que mais vão nos interessar; mas comecemos pelas relações entre dois termos, vejamos como podemos explicitar as relações entre os termos das seguintes proposições: a) "Existe um homem que morre", b) "Todo homem morre", c) "Não existe homem que morra" e d) "Nem todo homem morre".

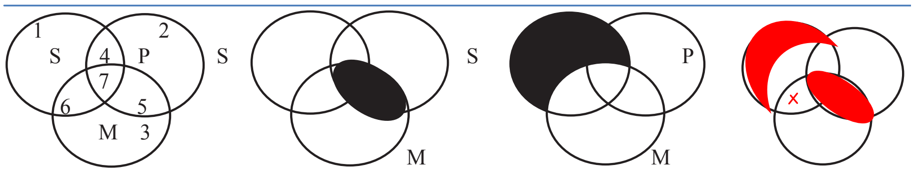



Uma outra maneira de interpretar a proposição a) é "Existe um indivíduo que é homem e é mortal" ou "Algum indivíduo que é homem é mortal"; a proposição b) "Todo indivíduo que é homem é mortal" ou "Todo indivíduo, se é homem é mortal" ou ainda "Não há indivíduo que seja homem e não seja mortal"; proposição c) "Nenhum indivíduo que é homem é mortal" ou "Todo indivíduo, se é homem não é mortal";

proposição d) "Algum homem não morre" ou "Nem todo indivíduo, se é homem é mortal. Mas e se formulássemos as proposições e) "Todo pássaro dodo é ave" e f) "Nenhum pássaro dodo é ave?




Não caberia a pergunta "Mas existem dodos?". Não valeria pergunta similar para a proposição "O atual rei do Brasil é careca"? Pode muito bem ser o caso que os indivíduos mencionados em uma proposição não existam ou, dito de outro modo, pode ser que o conjunto correspondente a tais indivíduos seja vazio "Ø". Esse é um assunto que exploraremos mais nas aulas de Lógica II, todavia, precisávamos tocar neste assunto para tornar mais claro o que queremos dizer com interpretação existencial, isto é, o motivo de chamarmos atenção para o fato que é preciso dizer algo mais se quisermos assumir a verdade que "existe algum dodo que é ave" ou "existe algum dodo que não é ave". São essas algumas das questões que Hegenberg esclarece nas páginas 151 a 159 de seu livro *Lógica, simbolização e dedução*. Mas antes de terminarmos, vejam o seguinte silogismo:




1 Passo - "Nenhum M é P"    2 Passo - "Todo S é M".

3 Passo - perguntar se "Algum S não é P" pode ser depreendida da análise dos diagramas. Como apenas a região 6 (a partir das premissas) pode ser ocupada por algum elemento de S, o silogismo será válido se existir ao menos um S. Trata-se, portanto, de interpretação existencial de silogismo que só é válido na Lógica Tradicional, quando não se falava em conjunto vazio ou quando se assumia, como queria Aristóteles, que só se pergunta "o que é" se antes se sabe que "é", isto é, que existe.


## ATIVIDADE

Faça a representação com diagramas de Venn das seguintes proposições e, quando possível, diga se o silogismo é válido: "Existe um pássaro que voa", "Todo pássaro voa", "Não existe pássaro que voe", "Nem todo pássaro voa", "Todos os irracionais, qualquer um que seja homem é irracional, alguém é irracional, nem todo homem é irracional", "Se todo sergipano é brasileiro e todo brasileiro é americano, então, todo sergipano é americano", "Qualquer que seja o homem é racional, e nem todo racional é imortal, portanto, certos homens são mortais", "Todos os incultos são pobres de espírito, nenhum santo é pobre de espírito, logo, alguns santos não são pobres de espírito".

## COMENTÁRIO SOBRE A ATIVIDADE

As considerações que fizemos mais acima ajudarão bastante a fazer a atividade, lembrem-se que nem todo encadeamento de proposições é um silogismo e tomem algum cuidado com a ordem correta das proposições, as condições vêm primeiro.

## CONCLUSÃO

Portanto, a presente aula pretendeu chamar atenção para alguns dos aspectos combinatórios mais básicos da Lógica; justamente aqueles que nos permitem compreender seu caráter de formalização e demonstração da validade de argumentos; aquilo que, como veremos, fez Abelardo dividir a Lógica em duas partes: a ciência de descobrir ou inventar os argumentos e a ciência de julgar ou avaliar se os argumentos podem ser confirmados e comprovados.

## RESUMO

Com a aula *Lógica como a ciência de descobrir (scientia inveniendi) formas de argumentos e de julgar (scientia dijudicandi) sua validade (1) e (2)* pretendemos chamar atenção para alguns conceitos, princípios, expressões, temas, regras, esquemas, problemas, obras etc. que dizem respeito ao que chamamos de Filosofia ou História da Lógica. O que faremos a seguir pode ser dividido em três grandes partes: primeiro falaremos um pouco dos aspectos combinatórios das relações entre proposições ou dos conectivos lógicos dispostos em uma tabela de verdade; depois falaremos sobre as regras de conversão dos silogismos de tipo aristotélico em modos da primeira figura discutindo, por fim, os aspectos também combinatórios dos silogismos de tipo aristotélico e as demonstrações de sua validade. Com isso esperamos ter feito compreender alguns dos aspectos combinatórios mais básicos da Lógica; justamente aqueles relacionados ao caráter de formalização e demonstração da validade de argumentos; aquilo que fez Abelardo dividir a Lógica em duas partes: a ciência de descobrir ou inventar os argumentos e a ciência de julgar ou avaliar se os argumentos podem ser confirmados e comprovados. Neste sentido, argumentar cientifica ou filosoficamente significaria obedecer à forma lógica adequada; e a capacidade criativa do argumentante, sua capacidade de descobrir ou inventar, deveria estar submetida à forma lógica.

## AUTOAVALIAÇÃO

Li e me informei suficientemente sobre o conteúdo da aula *Lógica como ciência de descobrir (scientia inveniendi) formas de argumentos e de julgar (scientia dijudicandi) sua validade (1)*? Fui capaz de praticar a confecção de tabelas de verdade e acompanhar, esquematizando, parte dos raciocínios combinatórios envolvidos? Compreendi a relação entre criação e possibilidades combinatórias e o que isso pode ter a ver com o aforisma 5.101 do *Tractatus*? Refleti sobre o uso do expediente diagramas de Venn?

## PRÓXIMA AULA

Trataremos das concepções de lógica como ciência de descobrir (*scientia inveniendi*) formas de argumentos e como ciência de julgar (*scientia dijudicandi*) sua validade

## REFERÊNCIAS

HUISMAN, Denis. **Dicionário dos Filósofos**. Trad. Claudia Berlinder et. al. São Paulo: Martins Fontes, 2001.

HEGENBERG, Leônidas. *Lógica, simbolização e dedução*. São Paulo: EDUSP, 1975.

ROCHA, Renato Mendes. "Implicação lógica e material: esclarecendo algumas confusões". *In: Intuitio,* v. 6, n. 2, pp. 239-52, 2013.

WITTGENSTEIN, Ludwig. *Tractatus logico-philosophicus.* Trad. Luiz Henrique Lopes dos Santos. São Paulo: EDUSP, 1993.