

# Álgebra Elementar

---

## Lista de Exercícios: P1

- 1 - Introdução à lógica Aristotélica.
  - 2 - O Cálculo Proposicional - Parte 1.
  - 3 - O Cálculo Proposicional - Parte 2.
- 

Profa. Karla Lima  
FACET/UFGD

# 1 Introdução à lógica Aristotélica

**Sofisma (ou Falácia):** argumento ou raciocínio concebido com o objetivo de produzir a ilusão da verdade, que, embora simule um acordo com as regras da lógica, apresenta, na realidade, uma estrutura interna inconsistente, incorreta e deliberadamente enganosa.

Por exemplo:

Existem cubanos que são europeus.

Existem mexicanos que são cubanos.

Logo, existem mexicanos que são europeus.

A argumentação não é válida (verifique!), mas causa uma ilusão de verdade.

Também podemos partir de premissas falsas, usar um sofisma e chegar a uma conclusão verdadeira:

Existem cubanos que falam espanhol.

Existem mexicanos que são cubanos.

Logo, existem mexicanos que falam espanhol.

Aqui, a premissa “Existem mexicanos que são cubanos.” é falsa, mas a conclusão é verdadeira. Além disso, o argumento não é válido.

## Exercícios

1. Dado um argumento, é sempre possível garantir a verdade da conclusão, argumentando-se de modo válido?
2. Dadas premissas verdadeiras, a conclusão sempre pode ser garantida?
3. Classifique os argumentos abaixo em válidos ou não válidos (Sofismo ou Falácia):

$A_1$ : Todos os alemães são europeus.

Nietzsche era alemão.

Logo, Nietzsche era europeu.

$A_2$ : Todos os alemães são europeus.

O príncipe Charles não é alemão.

Logo, príncipe Charles não é europeu.

$A_3$ : Todos os escritores são alfabetizados.

Logo, todos os alfabetizados são escritores.

$A_4$ : Alguns brasileiros são pobres.

Alguns pobres são mendigos.

Logo, todos os brasileiros são mendigos.

$A_5$ : Algumas casas têm relógio e alguns relógios têm campainha.

Logo, todas as casas têm campainha.

$A_6$ : Todos os apinagés são índios e não existem índios carecas.

Logo, nenhum apinagé é careca.

$A_7$ : Todo mineiro é brasileiro e todo tricordiano é mineiro.

Logo, todo tricordiano é brasileiro.

4. Nos argumentos a seguir, todas as conclusões são falsas. Identifique se isto ocorre de premissas falsas, se o argumento não é válido ou se ambos os fatores influem:

$A_8$ : Todos os mamíferos são aves.

Todas as aves têm pena.

Logo, todos os mamíferos têm penas.

$A_9$ : Alguns espanhóis são interessantes.

Alguns livros são interessantes.

Logo, alguns espanhóis são livros.

$A_{10}$ : Todos os professores são alfabetizados.

Logo, todos os alfabetizados são professores.

$A_{11}$ : Todos os produtos importados são baratos.

O petróleo é importado.

Logo, o petróleo é barato.

## Gabarito

1. Não. Argumentar de forma coerente quer dizer que o argumento é válido. Porém, premissas falsas podem levar à uma conclusão igualmente falsa.

2. Novamente, não. Pode ser que as premissas sozinhas não sejam suficientes para garantir a conclusão, tornando o argumento inválido.
3. Os argumentos  $A_1$ ,  $A_6$  e  $A_7$  são válidos (use a técnica das setas!)
4.  $A_8$ : premissas falsas (a 1). Argumento inválido.  
 $A_9$ : Sofisma.  
 $A_{10}$ : Sofisma.  
 $A_{11}$ : Premissas falsas. Argumento inválido.

## 2 O Cálculo Proposicional - Parte 1

### Observação

Para mais exemplos, veja [1], p. 49–57. Lembre-se que este livro está disponível na Biblioteca Online da UFGD.

### Exercícios

1. Para cada proposição abaixo:
  - i) Separe as proposições simples e use letras maiúsculas para abreviá-las;
  - ii) Traduza para a linguagem simbólica.

#### Proposições:

- (a) Se Alfredo escrever para Maria, ela não irá para outra cidade.
- (b) Alfredo não escreveu para Maria e ela irá para outra cidade.
- (c) Alfredo escreverá para Maria se, e somente se, ela for para outra cidade.
- (d) Se Alfredo escrever para Maria e João for ao encontro dela, então Maria não irá para outra cidade.

- (e) Se Alfredo for ao encontro de Maria ou João for ao encontro de Maria, ela não ficará mais na cidade.
  - (f) Se João ama Maria e Maria ama Paulo, então João não terá chance com Maria.
  - (g) Todos acertaram todas as questões, mas isso não significa que não devam estudar mais.
  - (h) Ou Eduardo apresentará uma queixa, ou, se Fernando investigar, então Geraldo será desclassificado.
2. Sejam as proposições:  $A$  = Carlos é argentino e  $B$  = João é brasileiro. Traduza para a linguagem natural as seguintes proposições simbólicas:

(a)  $A \wedge B$

(b)  $\neg A \wedge B$

(c)  $A \rightarrow \neg B$

(d)  $\neg A \leftrightarrow B$

## Gabarito

1. (a) A: Alfredo escreve para Maria.  
M: Maria irá para outra cidade.  
 $A \rightarrow \neg M$
- (b) A: Alfredo escreveu para Maria.  
M: Maria irá para outra cidade.  
 $\neg A \wedge M$
- (c) A: Alfredo escreve para Maria.  
M: Maria irá para outra cidade.  
 $A \leftrightarrow M$

- (d) A: Alfredo escrever para Maria.  
 J: João for ao encontro dela (Maria).  
 M: Maria irá para outra cidade.  
 $A \wedge J \rightarrow \neg M$
- (e) A: Alfredo for ao encontro de Maria.  
 J: João for ao encontro de Maria.  
 M: Ela (Maria) ficará na cidade.  
 $A \vee J \rightarrow \neg M$
- (f) J: João ama Maria.  
 P: Maria ama Paulo.  
 M: João terá chance com Maria.  
 $J \wedge P \rightarrow \neg M$
- (g) A: Todos acertaram todas as questões.  
 E: Isso significa que não devam estudar mais.  
 $A \wedge \neg E$
- (h) E: Eduardo apresentará uma queixa.  
 F: Fernando investigar.  
 G: Geraldo será classificado.  
 $E \vee (F \rightarrow G)$

2. (a) Carlos é argentino e João é brasileiro.  $A \wedge B$

(b) Carlos não é argentino e João é brasileiro.

(c) Se Carlos é argentino, João não é brasileiro.

(d) Carlos não é argentino se, e somente se, João é brasileiro.

### 3 O Cálculo Proposicional - Parte 2

1. Para cada uma das proposições a seguir, responda os itens abaixo:

- (a) Separe as proposições simples e atribua um valor lógico de acordo com o contexto atual.
- (b) Traduza a proposição composta para a linguagem simbólica.
- (c) Justificando a sua resposta, conclua qual o valor lógico da proposição composta.
- (d) Escreva a negativa da proposição dada e determine o seu valor lógico.

i. O azul é uma das cores da bandeira brasileira, e a bandeira de Portugal tem as cores verde e vermelho.

ii. A inflação é praticamente nula, e o desemprego não para de crescer.

iii. Se a Alemanha perdeu a Segunda Guerra Mundial e o Japão era seu aliado, então o Japão também perdeu a Segunda Guerra Mundial.

iv. Se o Brasil já teve várias moedas, é provável que o real seja a última.

2. Para cada proposição, escreva a sua negativa lógica correspondente. Justifique sua resposta.

- (a) Pedro distribuiu amor e Pedro colheu felicidade.
- (b) João é rico, ou Maria é pobre.
- (c) Se o beneficiário estiver acima do peso, ele é sedentário.

3. Considere o argumento constituído pelas seguintes premissas:

Todo engenheiro químico é bom na área de exatas.

Alguma pessoa boa na área de exatas trabalha no polo petroquímico.

Nenhum professor de química trabalha no polo petroquímico.

Algum engenheiro químico é professor de química.

É correto afirmar que a conclusão válida para esse argumento é:

- (a) Toda pessoa boa na área de exatas é engenheiro químico.
- (b) Algum engenheiro químico trabalha no polo petroquímico.
- (c) Nenhum professor de química é bom na área de exatas.
- (d) Algum professor de química não é bom na área de exatas.
- (e) Alguma pessoa boa na área de exatas não trabalha no polo petroquímico.

Justifique sua resposta. Analise o que torna as outras alternativas incorretas.

4. Considere a seguinte proposição:

“Se Júlia tem 20 anos, então Marcela é amiga de João.”

Pode-se concluir que:

- (a) se Marcela é amiga de João, então Júlia tem 20 anos.
- (b) se Júlia não tem 20 anos, então Marcela não é amiga de João.
- (c) se Marcela não é amiga de João, então Júlia não tem 20 anos.
- (d) se Júlia é amiga de Marcela, então Júlia é amiga de João.

Justifique sua resposta. Analise o que torna as outras alternativas incorretas.

5. Verifique se as proposições dadas são equivalentes:

- (a) “Se Marcos estudou, então foi aprovado” e “Marcos não estudou e não foi aprovado”.
- (b) “ $\neg P \rightarrow Q$ ” e “ $P \vee Q$ ”.
- (c) “Se tem OAB, então é advogado” e “Se não é advogado, então não tem OAB”.
- (d) “Se comprei e paguei, então levei” e “Se comprei e não paguei, então não levei.”

## Gabarito

1. **Obs:** Aqui estão as soluções escritas de modo conciso. Verifique o arquivo "Exemplos de Soluções", para ver como as soluções devem ser apresentadas nas avaliações.

- (i) a)  $A =$  O azul é uma das cores da bandeira brasileira. (V)  
 $V =$  A bandeira de Portugal tem as cores verde e vermelho. (V)  
b)  $A \wedge V$   
c)  $A \wedge V$  (V)  
d)  $\neg(A \wedge V) = \neg A \vee \neg V$  (F)
- (ii) a)  $I =$  A inflação é praticamente nula. (F)  
 $D =$  O desemprego para de crescer. (F) [Logo,  $\neg D$  (V)]  
b)  $I \wedge \neg D$   
c)  $I \wedge \neg D$  (F)  
d)  $\neg(I \wedge \neg D) = \neg I \vee D$  (V)
- (iii) a)  $A =$  Alemanha perdeu a Segunda Guerra Mundial. (V)  
 $J =$  O Japão era seu aliado (Alemanha). (V)  
 $P =$  O Japão também perdeu a Segunda Guerra Mundial. (V)  
b)  $A \wedge J \rightarrow P$   
c)  $A \wedge J \rightarrow P$  (V)



- d)  $\neg(A \wedge J \rightarrow P) = A \wedge J \rightarrow \neg P$  (F)
- (iv) a) B = O Brasil já teve várias moedas. (V)  
       R = É provável que o real seja a última (moeda). (F)
- b)  $B \rightarrow R$
- c)  $B \rightarrow R$  (F)
- d)  $\neg(B \rightarrow R) = B \rightarrow \neg R$  (V)
2. (a) Pedro não distribuiu amor ou Pedro não colheu felicidade.
- (b) João não é rico, e Maria não é pobre.
- (c) O beneficiário está acima do peso e ele não é sedentário.
3. Alternativa e)
4. Alternativa c)
5. (a) Não são equivalentes.
- (b) São equivalentes.
- (c) São equivalentes.
- (d) Não são equivalentes.

## Referências

- [1] M.O. da Cunha and N.J. Machado. *Lógica e linguagem cotidiana: Verdade, coerência, comunicação, argumentação*. Autêntica Editora, 2013.