

1. ESTRUTURAS LÓGICAS, LÓGICA DE ARGUMENTAÇÃO, DIAGRAMAS LÓGICOS

Introdução

Lógica é a ciência que pretende fornecer, mediante o estudo das estruturas do pensamento, as regras que devemos seguir se desejamos formular raciocínios válidos e corretos. A lógica formal, base do nosso estudo, se ocupa apenas no que se refere a estrutura, ou o que quer dizer o mesmo, não se preocupa com a **verdade**, mas com a **validade** de nossos argumentos.

CÁLCULO PROPOSICIONAL

CÁLCULO PROPOSICIONAL ou **CÁLCULO SENTENCIAL**, consiste em operações com proposições.

CONCEITO DE PROPOSIÇÃO

São **sentenças declarativas afirmativas** às quais podemos atribuir apenas um dos valores lógicos: **verdade** ou **falsidade**.

- Janeiro tem 31 dias. (O valor lógico dessa proposição é a **verdade**.)
- A Terra é quadrada. (O valor lógico dessa proposição é a **falsidade**.)
- Janeiro tem 31 dias e 2 é um número primo. (O valor lógico dessa proposição é a **verdade**.)

PRINCÍPIO FUNDAMENTAL DAS PROPOSIÇÕES

1º) **Princípio do terceiro excluído.**

Uma proposição só pode ser verdadeira ou falsa, não havendo outra alternativa.

2º) **Princípio da não-contradição.**

Uma proposição não pode ser ao mesmo tempo verdadeira e falsa.

SÍMBOLOS DA LINGUAGEM DO CÁLCULO PROPOSICIONAL

* **VARIÁVEIS PROPOSICIONAIS:** p,q,r,s,... para indicar as proposições.

Exemplos: Janeiro tem 31 dias : p
2 é um número primo : q
João é inocente: r

CONECTIVOS LÓGICOS

As proposições simples podem ser combinadas entre si e, para representar tais combinações usaremos os conectivos lógicos: **e**; **ou**; **se...então**; **se e somente se**; **não**.

SINTAXE: \wedge : e ,
 \vee : ou ,
 \rightarrow : se...então ,
 \leftrightarrow : se e somente se ,
 \sim : não

Exemplos:

- Janeiro tem 31 dias e 2 é um número primo. : $p \wedge q$
- Janeiro tem 31 dias ou 2 é um número primo. : $p \vee q$
- Se janeiro tem 31 dias então 2 é um número primo. : $p \rightarrow q$
- Janeiro tem 31 dias se e somente se 2 é um número primo. : $p \leftrightarrow q$
- Janeiro não tem 31 dias. : $\sim p$

SÍMBOLOS AUXILIARES : () , parênteses que servem para determinar a "extensão" dos conectivos;

Exemplos:

- Se Janeiro tem 31 dias e 2 é um número primo **então** Janeiro **não** tem 31 dias.
($(p \wedge q) \rightarrow \sim p$)
- Janeiro **não** tem 31 dias **se e somente se** 2 é um número primo:
($(\sim p) \leftrightarrow q$)

Os parênteses serão usados segundo a seguinte ordem dos conectivos: $\sim, \vee, \wedge, \rightarrow, \leftrightarrow$.

Com o mesmo conectivo adotaremos a convenção pela **direita**.

Exemplo: a fórmula $p \vee q \wedge \sim r \rightarrow p \rightarrow \sim q$ deve ser entendida como

$$(((p \vee q) \wedge (\sim r)) \rightarrow (p \rightarrow (\sim q)))$$

PROPOSIÇÕES SIMPLES

É a proposição declarativa que não contém nenhum dos conectivos "e", "ou", "se ..., então" e "se, somente se".

Exemplos:

O número 7 é ímpar;

Os mamíferos são seres vivos;

10: 2 = 5;

Amanhã não choverá;

Lineu é professor de Matemática; etc.

PROPOSIÇÕES COMPOSTAS

São proposições declarativas formada por duas ou mais proposições simples, "ligadas" através de conectivos como "e", "ou", "se ..., então", "se, somente se".

Exemplos:

• Carlos é inteligente e rico;

• Amanhã irei ao Teatro ou ao Mineirão;

• Se amanhã não chover, então sairei de casa;

• Um número natural é ímpar se, e somente se não for par.

Obs.: A verdade ou a falsidade de uma proposição composta, depende do valor lógico das proposições simples e do conectivo que as conectam.

SENTENÇAS ABERTAS

É toda expressão que encerra um pensamento de sentido completo, mas não pode ser classificado em verdadeiro ou falso.

Exemplos:

1) $x + 3 = 20$.

2) Carlos é mais velho que Pedro.

3) $x + y = 5$

Há duas maneiras de transformar sentenças abertas em proposição:

1º) Dando nomes ou valores às variáveis;

2º) Usando os quantificadores \forall (para todo), \exists (existe), $\exists!$ (existe um único), \nexists (não existe).

Exemplo:

A sentença aberta $x + 3 = 20$ se transformará em proposição nos seguintes casos:

1) $6 + 3 = 20$ falsa

2) $\forall x, x + 3 = 20$ falsa

3) $\forall x \in \mathbb{IN}, x + 3 = 17$ falsa

4) $\exists! x \in \mathbb{IN}, x + 3 = 20$ verdadeira.

AS TABELAS VERDADE

1. Tabela verdade da "negação".

A negação de uma proposição **p** é a proposição composta que se obtém a partir de **p** antecedida do conectivo lógico "não" ou outro equivalente.

Exemplos:

a) **p:** Os Atleticanos são fanáticos.

~p: Não é verdade que os Atleticanos são fanáticos.

b) **p:** Dois é um número ímpar.

~p: É falso dizer que dois é ímpar..

c) **p:** Os Cruzeirenses são maioria em B.H.

~p: Os Cruzeirenses não são maioria em B.H.

Tabela Verdade

p	~p
V	F
F	V

~p é verdadeira (falsa) se e somente se p é falsa (verdadeira).

2. Tabela verdade da "conjunção".

Uma proposição composta do tipo p e q é chamada de **conjunção** das proposições p e q.

Exemplos:

- 1º) p: Pelé é mineiro.
 q: 2 é um número par.
 p ∧ q: Pelé é mineiro e 2 é um número par.

p = V
 q = V
 p ∧ q = V

- 2º) p: A França é um país europeu.
 q: A massa da Lua é maior que a da Terra.
 p ∧ q: A França é um país europeu e a massa da Lua é maior que a da Terra.

p = V
 q = F
 p ∧ q = F

Tabela Verdade

p	q	p e q
V	V	V
V	F	F
F	V	F
F	F	F

A proposição composta p e q será verdadeira se as proposições simples forem ambas verdadeiras.

3. Tabela verdade da "disjunção".

A **disjunção** é verdadeira se, e somente, pelo menos uma das proposições simples for verdadeira.

Exemplos:

- 1º) p: Curitiba é a capital do Paraná.
 q: Zero é um número natural.
 p ∨ q: Curitiba é a capital do Paraná ou zero é um número natural.

p = V
 q = V
 p ∨ q = V

- 2º) p: Os gatos são mamíferos.
 q: 7 x 7 = 14
 p ∨ q: Os gatos são mamíferos ou 7 x 7 = 14

p = V
 q = F
 p ∨ q = V

- 3º) p: Um triângulo tem quatro lados.
 q: O mês de janeiro tem 30 dias.
 p ∨ q: Um triângulo tem quatro lados ou o mês de janeiro tem 30 dias.

p = F
 q = F
 p ∨ q = F

Tabela Verdade

p	q	p ou q
V	V	V
V	F	V
F	V	V
F	F	F

A proposição composta **p ou q** será verdadeira se, e somente, pelo menos uma das proposições simples for verdadeira.

NOTA: "OU EXCLUSIVO" É importante observar que "ou" pode ter dois sentidos na linguagem habitual: **inclusivo** (disjunção) \vee e **exclusivo** $\underline{\vee}$ onde $p \underline{\vee} q$ significa $((p \vee q) \wedge \sim (p \wedge q))$.

Tabela Verdade

p	q	p $\underline{\vee}$ q
V	V	F
V	F	V
F	V	V
F	F	F

Exemplos:

- João é mineiro **ou** carioca.
- A criança recém nascida é menino **ou** menina.

4. Tabela verdade da "implicação" ou "condicional"

A proposição composta **se p, então q** é chamada de **condicional**, onde **p** é o **antecedente** e **q** o **conseqüente**.

Leituras: $p \rightarrow q$

- Se **p**, então **q**;
- **p** implica **q**;
- **p** é condição suficiente para **q**;
- **q** é condição necessária para **p**.

Exemplos:

1º) **p**: Ayrton Senna morreu em um acidente.

q: 13 é um número primo.

p \rightarrow q: **Se** Ayrton Senna morreu em um acidente, **então** 13 é um número primo.

p = V

q = V

p \rightarrow q = V

2º) **p**: O Natal é comemorado no mês de dezembro.

q: $3^2 = 6$

p \rightarrow q: **Se** o Natal é comemorado no mês de dezembro, **então** 3^2 é igual a 6.

p = V

q = F

p \rightarrow q = F

3º) **p**: Minas Gerais tem praia.

q: $2^4 = 16$

p \rightarrow q: **Se** Minas Gerais tem praia, **então** $2^4 = 16$.

p = F

q = V

p \rightarrow q = V

4º) **p**: O Brasil é uma Monarquia.

q: -3 é um número natural.

p \rightarrow q: **Se** o Brasil é uma Monarquia, **então** -3 é um número natural.

$$p = F$$

$$q = F$$

$$p \rightarrow q = V$$

A **implicação** é falsa se, e somente se, o antecedente é verdadeiro e o conseqüente é falso.

Tabela Verdade

p	q	$p \rightarrow q$
V	V	V
V	F	F
F	V	V
F	F	V

A proposição composta $p \rightarrow q$ será falsa se o antecedente for verdadeiro e o conseqüente falso. Nos demais casos ela é verdadeira.

OBSERVAÇÕES IMPORTANTES

- ✓ Uma proposição composta condicional não afirma que o conseqüente **q** se deduz de **p**.
- ✓ Uma proposição composta condicional não afirma que o antecedente seja verdadeiro.
- ✓ Toda vez que **p** acontecer, acontecerá **q**, ou seja, jamais acontecerá **p** sem acontecer **q**. Não ocorrendo **p** perde-se a obrigação de **q** ocorrer.
- ✓ Não nos interessa aqui a veracidade do conteúdo de **p** ou **q**, só podemos dizer que $p \rightarrow q$ é falsa se acontecer **p** e não **q**.
- ✓ Sendo **verdadeira** uma proposição composta condicional, podemos deduzir que:
 - 1) Se o conseqüente for falso, então o antecedente tem que ser falso;
 - 2) Se o antecedente for verdadeiro, então o conseqüente tem que ser verdadeiro.

Exemplos:

Suponha **verdadeira** a seguinte preposição: **Se João é culpado, então amanhã choverá.**

- ✓ O conseqüente **amanhã choverá** não é uma dedução do antecedente **João é culpado**.
- ✓ Não podemos afirmar que o antecedente **João é culpado** seja verdadeiro.
- ✓ Se for verdade que **João é culpado**, então também será verdade que **amanhã choverá**.
- ✓ Não podemos fazer nenhuma afirmação quanto à veracidade de **João é culpado** e nem de **amanhã choverá**.
- ✓ Se **amanhã choverá** for falsa, então, **João é culpado** também será falsa.
- ✓ Se **João é culpado** for verdadeira, então, **amanhã choverá** também será verdadeira.

Proposições RECÍPROCA – INVERSA - CONTRAPOSITIVA

Dada a proposição condicional $p \rightarrow q$, defini-se outras três como sendo:

INVERSA: Se não **p**, então não **q**.

RECÍPROCA: Se **q**, então **p**.

CONTRAPOSITIVA: Se não **q**, então não **p**.

Exemplo: Seja a proposição **Se João é culpado, então Maria é inocente.**

- A proposição **INVERSA** do condicional é: **Se João não é culpado, então Maria não é inocente.**
- A proposição **RECÍPROCA** do condicional é: **Se Maria é inocente, então João é culpado.**
- A proposição **CONTRAPOSITIVA** do condicional é: **Se Maria não é inocente, então João não é culpado.**

5. Tabela verdade do "se e somente se" ou "bi-implicação".

A **bi-implicação** é verdadeira se, e somente se as proposições simples forem ambas verdadeiras ou ambas falsas.

Leituras: $p \leftrightarrow q$

- **p** é condição suficiente e necessária para **q**;
- **q** é condição necessária e suficiente para **p**.

Exemplos:

1°) **p**: Brasília é a capital do Brasil.

q: 20 é divisível por 5.

p ↔ q: Brasília é a capital do Brasil **se, e somente se** 20 é divisível por 5.

p = V

q = V

p ↔ q = V

2°) **p**: A natação é um esporte olímpico.

q: São Paulo é a capital de Minas Gerais.

p ↔ q: A natação é um esporte olímpico **se, e somente se** São Paulo é a capital de Minas Gerais

p = V

q = F

p ↔ q = F

3°) **p**: Tiradentes morreu afogado.

q: 15 é ímpar.

p ↔ q: Tiradentes morreu afogado **se, e somente se** 15 é ímpar.

p = F

q = V

p ↔ q = F

4°) **p**: Belém é a capital do Maranhão.

q: 7 é menor que 5.

p ↔ q: Belém é a capital do Maranhão **se, e somente se** 7 é menor que 5.

p = F

q = F

p ↔ q = V

Tabela Verdade

p	q	p ↔ q
V	V	V
V	F	F
F	V	F
F	F	V

A proposição composta **p ↔ q** será verdadeira se o antecedente e o conseqüente forem ambos verdadeiros ou ambos falsos. Nos demais casos ela é falsa.

NÚMERO DE LINHAS DE UMA TABELA-VERDADE:

Cada proposição simples (atômica) tem dois valores V ou F, que se excluem. Para **n** proposições simples, o número de linhas da tabela verdade é 2^n . Assim, para duas proposições são $2^2 = 4$ linhas; para 3 proposições são $2^3 = 8$; etc.

Exemplo: a tabela - verdade da fórmula $((p \vee q) \wedge r)$ terá 8 linhas como segue :

EQUIVALÊNCIAS LÓGICAS

- **Dupla Negação:** $\sim(\sim p) = p$

Exemplo:

p: Os atleticanos são fanáticos.

$\sim p$: Os atleticanos **não** são fanáticos.

$\sim(\sim p)$: Os atleticanos são fanáticos. Ou então: **Não é verdade** que os atleticanos **não** sejam fanáticos.

- **Leis de Morgan:** $\sim(p \wedge q) \Leftrightarrow \sim p \vee \sim q$
 $\sim(p \vee q) \Leftrightarrow \sim p \wedge \sim q$

Exemplos:

p: João é culpado.

q: Carlos não é cúmplice.

p ∧ q: João é culpado **e** Carlos não é cúmplice.

$\sim(p \wedge q)$: João **não** é culpado **ou** Carlos é cúmplice.

p: Amanhã choverá.

q: Estou deprimido.

$p \vee q$: Amanhã choverá **ou** estou deprimido.

$\sim (p \vee q)$: Amanhã **não** choverá **e** não estou deprimido.

- **Leis Comutativas:** $p \wedge q \Leftrightarrow q \wedge p$
 $p \vee q \Leftrightarrow q \vee p$

- **Equivalências do Condicional:**

$\sim (p \rightarrow q) \Leftrightarrow p \wedge \sim q$ (**Negação do condicional**)

$p \rightarrow q \Leftrightarrow \sim q \rightarrow \sim p$

$p \rightarrow q \Leftrightarrow \sim p \vee q$

Exemplos:

1) Se Pedro é professor, então ele é honesto.

- Pedro é professor **e não** é honesto (**Negação do condicional**)
- **Se** Pedro **não é** honesto, então **não é** professor. (**Equivalência**)
- Pedro **não é** professor **ou** Pedro é honesto. (**Equivalência**)

2) Se Manoel é pescador, então ele é mentiroso.

- Manoel é pescador e não é mentiroso. (**Negação do condicional**)
- Se Manoel não é mentiroso, então ele não é pescador. (**Equivalência**)
- Manoel não é pescador **ou** ele é mentiroso. (**Equivalência**)

- **Equivalências do Bi-Condicional:**

$\sim (p \leftrightarrow q) \Leftrightarrow (p \wedge \sim q) \vee (q \wedge \sim p)$ (**Negação do bi-condicional**)

Exemplos:

1) Irei ao cinema se, e somente se não chover.

Negação: Irei ao cinema **e** choverá **ou** não choverá **e não** irei ao cinema.

2) Chover é condição necessária e suficiente para não ir à praia.

Negação: Choverá **e** irei à praia **ou** não irei à praia **e não** choverá.

- **NEGAÇÃO DE DESIGUALDADES MATEMÁTICAS**

AFIRMAÇÃO	NEGAÇÃO
$x = y$	$x \neq y$
$x > y$	$x \leq y$
$x \geq y$	$x < y$
$x < y$	$x \geq y$
$x \leq y$	$x > y$

Exemplos:

A negação de $4 = 5$ é $4 \neq 5$

2) A negação de $3 > 1$ é $3 \leq 1$

3) A negação de $x \geq 2$ é $x < 2$

4) A negação de $y < 5$ é $y \geq 5$

5) A negação de $x \leq 6$ é $x > 6$

PROPOSIÇÕES CATEGÓRICAS

Certos enunciados se apresentam frequentemente na Lógica Clássica e tradicionalmente são chamados de **Proposições Categóricas**. São proposições em que existe uma relação entre atributos que denotam conjuntos ou classes com as próprias proposições. Relacionaremos as quatro *proposições* mais comuns:

Todo S é P.

Nenhum S é P.

Algum S é P.

Algum S não é P.

CARACTERIZAÇÃO DE UMA PROPOSIÇÃO CATEGÓRICA

Quantificador + classe de atributos + elo de ligação + classe de atributo.

DIAGRAMAS DE VENN PARA PROPOSIÇÕES CATEGÓRICAS

Se considerarmos P e Q dados acima como dois conjuntos quaisquer, os enunciados dados podem ser interpretados como segue:

- "**Todo P é Q**" afirma que todos os elementos de P são elementos de Q, isto é, $P \subset Q$.
- "**Nenhum P é Q**" afirma que os conjuntos P e Q não têm elementos comum, isto é, que $P \cap Q = \emptyset$
- "**Algum P é Q**" afirma que os conjuntos P e Q têm pelo menos um elemento em comum.
- "**Algum P não é Q**" afirma que P tem pelo menos um elemento que não está em Q.

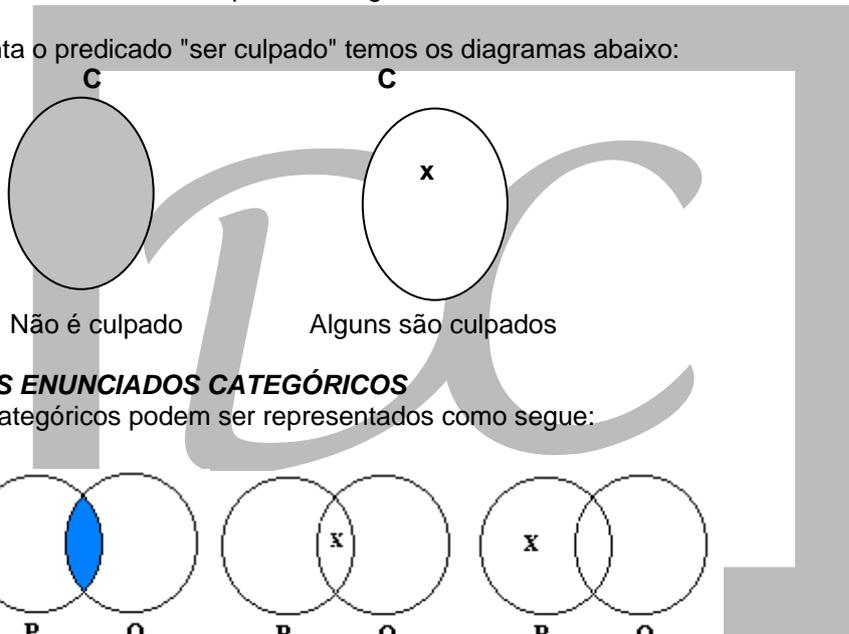
Estas interpretações podem ser feitas através de Diagramas de Venn, os quais são úteis na verificação da validade de argumentos cujas premissas e conclusão são enunciados categóricos.

Lembramos que no Cálculo Proposicional os diagramas de Venn foram utilizados para estabelecer uma correlação entre as linhas da tabela verdade de uma fórmula e as regiões do diagrama de Venn correspondente.

Para verificarmos a validade de um argumento, as interpretações dos enunciados categóricos nos Diagramas de Venn serão consideradas como segue:

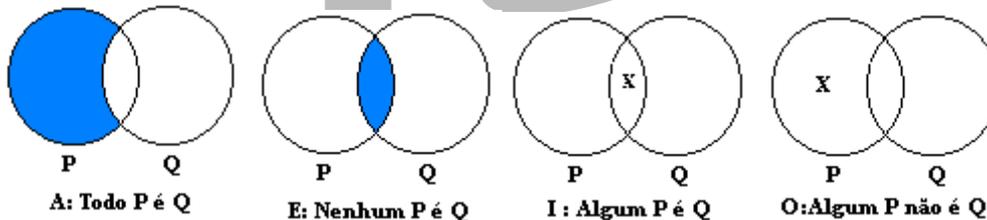
1. Cada diagrama representa uma classe de objeto que quando em branco indica ausência de informação a respeito do conjunto.
2. Círculo hachurado ou **região de um círculo hachurada**, representa região **VAZIA** de elementos.
3. Círculo ou região de um círculo com **x** representa região não vazia de elementos.

Exemplo: Se **C** representa o predicado "ser culpado" temos os diagramas abaixo:



REPRESENTAÇÃO DOS ENUNCIADOS CATEGÓRICOS

Os enunciados categóricos podem ser representados como segue:



VALIDADE DE ARGUMENTO

No início deste roteiro, mencionamos que nosso principal objetivo é a investigação da validade de **ARGUMENTOS**: conjunto de enunciados dos quais um é a **CONCLUSÃO** e os demais **PREMISSAS**.

Vamos verificar como podemos proceder na investigação de certos argumentos de modo formal.

DEFINIÇÃO: Chamamos **ARGUMENTO** uma seqüência

A1 , A2 ,A3 ,... , An , B ($n \geq 0$) de fórmulas onde os **Ai** ($0 \leq i \leq n$) chamam-se **premissas** e a última fórmula **B**, **conclusão**.

DEFINIÇÃO: Um **ARGUMENTO A1 , A2 ,A3 ,... , An , B** é **VÁLIDO** se e somente se, sendo as premissas verdadeiras a conclusão **B** também é verdadeira, ou ainda, se e somente se, a fórmula

"**A1 , A2 , A3 ,... , An acarretam B**" ou, "**B decorre de A1 , A2 , A3 ,... , An**" ou, "**B se deduz de A1 , A2 , A3 ,... , An**" ou ainda, "**B se infere de A1 , A2 , A3 ,... , An**."

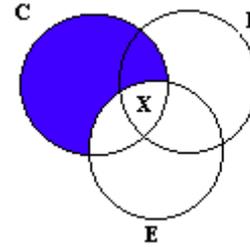
ARGUMENTOS CATEGÓRICOS

VALIDADE DE ARGUMENTOS CATEGÓRICOS POR DIAGRAMAS DE VENN

Para verificarmos a validade de um argumento categórico procedemos como segue:

1. Transferimos para o diagrama, formado por três círculos, as informações das premissas, iniciando pelos enunciados universais;
2. Verificamos se a informação dada na conclusão esta aí representada sem nenhuma condição e de modo único.
3. Se isto ocorre então o argumento é válido.

Vejamos os seguintes exemplos:



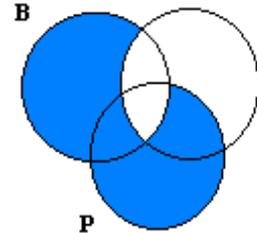
Exemplo I.

- (1) Todos os cientistas são estudiosos.
- (2) Alguns cientistas são inventores.
- (3) Alguns estudiosos são inventores.

A parte hachurada corresponde ao enunciado (1), vazia de elementos; a parte assinalada com X corresponde ao enunciado (2). Dessa forma, as informações das premissas foram transferidas para o diagrama e a conclusão (3) está representada. Portanto o argumento é válido.

Exemplo II.

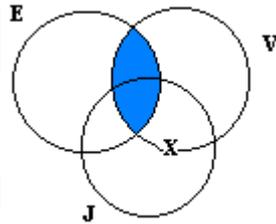
- Todos os brasileiros são felizes.
- Todos os paulistas são brasileiros.
- Todos os paulistas são felizes.



Vemos que o argumento é válido pelo diagrama acima.

Exemplo III.

- (1) Nenhum estudante é velho .
- (2) Alguns jovens não são estudantes.
- (3) Alguns velhos não são jovens.



A premissa (1) está representada na região hachurada e a premissa (2) está marcada com X sobre a linha pois a informação correspondente pode estar presente em duas regiões e não temos informação para saber especificamente em qual delas. Desse modo o argumento não é válido pois a conclusão não está representada com absoluta certeza.

A validade de um argumento não depende do conteúdo dos enunciados e sim da sua forma e da relação entre as premissas e a conclusão.

Exercícios

1. Escreva o número seguinte nessa seqüência 0, 1, 1, 2, 3, 5, 8,

- a) 9
- b) 10
- c) 11
- d) 12
- e) 13

2. Escreva o número seguinte nessa seqüência 0, 1, 1, 2, 4, 7, 13, 24,

- a) 44
- b) 45
- c) 46
- d) 47
- e) 48

3. Um missionário foi capturado por canibais em uma floresta. Os canibais então lhe fizeram a seguinte proposta:

- Se fizer uma declaração verdadeira, será cozido com batatas.
- Se fizer uma declaração falsa, será assado na churrasqueira.

Como o missionário usará a lógica, podemos concluir que:

- a) será cozido
- b) será assado
- c) não poderá ser cozido nem assado
- d) será cozido e assado ao mesmo tempo
- e) Dirá: "É ruim, heim!!!"

4. O algarismo das unidades do número $N = 1 \times 3 \times 5 \times 7 \times 9 \times \dots \times 999$

- a) 1
- b) 3
- c) 5
- d) 7
- e) 9

5. Numa certa cidade, dez por cento das mulheres pensam que são homens e dez por cento dos homens pensam que são mulheres. Todas as outras pessoas são perfeitamente normais. Certo dia todas as pessoas dessa cidade foram testadas por um psicólogo, verificando que 20% das pessoas pensavam que eram homens. Qual a porcentagem real de mulheres?

- a) 75,5%
- b) 80,0%
- c) 85,5%
- d) 87,5%
- e) 95,5%

Gabarito – Raciocínio Lógico

1 E - Cada termo é igual a soma dos dois anteriores. Logo: $5 + 8 = 13$

2 A - Cada termo é a soma dos três termos anteriores. Logo: $7 + 13 + 24 = 44$

3 C - Basta dizer: - Serei assado na churrasqueira

4 C - Observe que todos os números do produto são ímpares; além disso o produto de um número ímpar por 5 termina com 5. Logo a opção correta é o algarismo das unidades é 5.

5 D - Sejam H e M o número de homens e mulheres. Então:

O número de mulheres que pensam que são homens é $M/10$

O número de homens que pensam que são homens é $9H/10$

Logo o total de pessoas que pensam que são homens é $M/10 + 9H/10 = 2(M+H)/10$

Daí $M + 9H = 2(M + H)$, logo $7H = M$

O problema quer a porcentagem de mulheres

$$M/(H+M) = 7H/(H+7H) = 7/8 = 0,875$$

Raciocínio com palavras

1. Todos os marinheiros são republicanos. Assim sendo:

- a) o conjunto dos marinheiros contém o conjunto dos republicanos.
- b) o conjunto dos republicanos contém o conjunto dos marinheiros.
- c) todos os republicanos são marinheiros.
- d) algum marinheiro não é republicano.
- e) nenhum marinheiro é republicano.

2. Assinale a alternativa que apresenta uma contradição.

- a) Todo espião não é vegetariano e algum vegetariano é espião.
- b) Todo espião é vegetariano e algum vegetariano não é espião.
- c) Nenhum espião é vegetariano e algum espião não é vegetariano.
- d) Algum espião é vegetariano e algum espião não é vegetariano.
- e) Todo vegetariano é espião e algum espião não é vegetariano.

3. Todos os que conhecem João e Maria admiram Maria. Alguns que conhecem Maria não a admiram.

Logo:

- a) todos os que conhecem Maria a admiram.
- b) ninguém admira Maria.
- c) alguns que conhecem Maria não conhecem João.
- d) quem conhece João admira Maria.
- e) só quem conhece João e Maria conhece Maria.

4. Válter tem inveja de quem é mais rico do que ele. Geraldo não é mais rico do que quem o inveja. Logo:

- a) quem não é mais rico do que Válter é mais pobre do que Válter.
- b) Geraldo é mais rico do que Válter.

- c) Válder não tem inveja de quem não é mais rico do que ele.
- d) Válder inveja só quem é mais rico do que ele.
- e) Geraldo não é mais rico do que Válder.

5. Em uma avenida reta, a padaria fica entre o posto de gasolina e a banca de jornal, e o posto de gasolina fica entre a banca de jornal e a sapataria. Logo:

- a) a sapataria fica entre a banca de jornal e a padaria.
- b) a banca de jornal fica entre o posto de gasolina e a padaria.
- c) o posto de gasolina fica entre a padaria e a banca de jornal.
- d) a padaria fica entre a sapataria e o posto de gasolina.
- e) o posto de gasolina fica entre a sapataria e a padaria.

6. Um técnico de futebol, animado com as vitórias obtidas pela sua equipe nos últimos quatro jogos, decide apostar que essa equipe também vencerá o próximo jogo. Indique a Informação adicional que tornaria *menos provável* a vitória esperada.

- a) Sua equipe venceu os últimos seis jogos, em vez de apenas quatro.
- b) Choveu nos últimos quatro jogos e há previsão de que não choverá no próximo jogo.
- c) Cada um dos últimos quatro jogos foi ganho por uma diferença de mais de um gol.
- d) O artilheiro de sua equipe recuperou-se do estiramento muscular.
- e) Dois dos últimos quatro jogos foram realizados em seu campo e os outros dois, em campo adversário.

7. Marta corre tanto quanto Rita e menos do que Juliana. Fátima corre tanto quanto Juliana. Logo:

- a) Fátima corre menos do que Rita.
- b) Fátima corre mais do que Marta.
- c) Juliana corre menos do que Rita.
- d) Marta corre mais do que Juliana.
- e) Juliana corre menos do que Marta.

8. Há 4 caminhos para se ir de X a Y e 6 caminhos para se ir de Y a Z. O número de caminhos de X a Z que passam por Y é:

- a) 10.
- b) 12.
- c) 18.
- d) 24.
- e) 32.

9. Todas as plantas verdes têm clorofila. Algumas plantas que tem clorofila são comestíveis. Logo:

- a) algumas plantas verdes são comestíveis.
- b) algumas plantas verdes não são comestíveis.
- c) algumas plantas comestíveis têm clorofila.
- d) todas as plantas que têm clorofila são comestíveis.
- e) todas as plantas verdes são comestíveis.

10. A proposição 'É necessário que todo acontecimento tenha causa' é equivalente a:

- a) É possível que algum acontecimento não tenha causa.
- b) Não é possível que algum acontecimento não tenha causa.
- c) É necessário que algum acontecimento não tenha causa.
- d) Não é necessário que todo acontecimento tenha causa.
- e) É impossível que algum acontecimento tenha causa.

11. Continuando a seqüência 47, 42, 37, 33, 29, 26, ... , temos:

- a) 21
- b) 22
- c) 23
- d) 24
- e) 25

12. '... ó pensador crítico precisa ter uma tolerância e até predileção por estados cognitivos de conflito, em que o problema ainda não é totalmente compreendido. Se ele ficar aflito quando não sabe 'a resposta correta', essa ansiedade pode impedir a exploração mais completa do problema.' (David Canaher, Senso

Crítico).

O autor quer dizer que o pensador crítico:

- a) precisa tolerar respostas corretas.
- b) nunca sabe a resposta correta.
- c) precisa gostar dos estados em que não sabe a resposta correta.
- d) que não fica aflito explora com mais dificuldades os problemas.
- e) não deve tolerar estados cognitivos de conflito.

13. As rosas são mais baratas do que os lírios. Não tenho dinheiro suficiente para comprar duas dúzias de rosas. Logo:

- a) tenho dinheiro suficiente para comprar uma dúzia de rosas.
- b) não tenho dinheiro suficiente para comprar uma dúzia de rosas.
- c) não tenho dinheiro suficiente para comprar meia dúzia de lírios.
- d) não tenho dinheiro suficiente para comprar duas dúzias de lírios.
- e) tenho dinheiro suficiente para comprar uma dúzia de lírios.

14. Se você se esforçar, então irá vencer. Assim sendo:

- a) seu esforço é condição suficiente para vencer.
- b) seu esforço é condição necessária para vencer.
- c) se você não se esforçar, então não irá vencer.
- d) você vencerá só se se esforçar.
- e) mesmo que se esforce, você não vencerá.

15. Se os tios de músicos sempre são músicos, então:

- a) os sobrinhos de não músicos nunca são músicos.
- b) os sobrinhos de não músicos sempre são músicos.
- c) os sobrinhos de músicos sempre são músicos.
- d) os sobrinhos de músicos nunca são músicos.
- e) os sobrinhos de músicos quase sempre são músicos.

16. O paciente não pode estar bem e ainda ter febre. O paciente está bem. Logo, o paciente:

- a) tem febre e não está bem.
- b) tem febre ou não está bem.
- c) tem febre.
- d) não tem febre.
- e) não está bem.

INSTRUÇÃO: Utilize o texto a seguir para responder às questões de número 17 e 18.

"O primeiro impacto da nova tecnologia de aprendizado será sobre a educação universal. Através dos tempos, as escolas, em sua maioria, gastaram horas intermináveis tentando ensinar coisas que eram melhor aprendidas do que ensinadas, isto é, coisas que são aprendidas de forma comportamental e através de exercícios, repetição e feedback. Pertencem a esta categoria todas as matérias ensinadas no primeiro grau, mas também muitas daquelas ensinadas em estágios posteriores do processo educacional. Essas matérias - seja ler e escrever, aritmética, ortografia, história, biologia, ou mesmo matérias avançadas como neurocirurgia, diagnóstico médico e a maior parte da engenharia - são melhor aprendidas através de programas de computador. O professor motiva, dirige, incentiva. Na verdade, ele passa a ser um líder e um recurso.

Na escola de amanhã os estudantes serão seus próprios instrutores, com programas de computador como ferramentas. Na verdade, quanto mais jovens forem os estudantes, maior o apelo do computador para eles e maior o seu sucesso na sua orientação e instrução. Historicamente, a escola de primeiro grau tem sido totalmente intensiva de mão-de-obra. A escola de primeiro grau de amanhã será fortemente intensiva de capital.

Contudo, apesar da tecnologia disponível, a educação universal apresenta tremendos desafios. Os conceitos tradicionais de educação não são mais suficientes. Ler, escrever e aritmética continuarão a ser necessários como hoje, mas a educação precisará ir muito além desses itens básicos. Ela irá exigir familiaridade com números e cálculos; uma compreensão básica de ciência e da dinâmica da tecnologia;

conhecimento de línguas estrangeiras. Também será necessário aprender a ser eficaz como membro de uma organização, como empregado”. (Peter Drucker, A sociedade pós-capitalista).

17. Para Peter Drucker, o ensino de matérias como aritmética, ortografia, história e biologia:

- a) deve ocorrer apenas no primeiro grau.
- b) deve ser diferente do ensino de matérias como neurocirurgia e diagnóstico médico.
- c) será afetado pelo desenvolvimento da informática.
- d) não deverá se modificar, nas próximas décadas.
- e) deve se dar através de meras repetições e exercícios.

18. Para o autor, neste novo cenário, o computador:

- a) terá maior eficácia educacional quanto mais jovem for o estudante.
- b) tende a substituir totalmente o professor em sala de aula.
- c) será a ferramenta de aprendizado para os professores.
- d) tende a ser mais utilizado por médicos.
- e) será uma ferramenta acessória na educação.

19. Assinale a alternativa em que se chega a uma conclusão por um processo de dedução:

- a) Vejo um cisne branco, outro cisne branco, outro cisne branco ... então todos os cisnes são brancos.
- b) Vi um cisne, então ele é branco.
- c) Vi dois cisnes brancos, então outros cisnes devem ser brancos.
- d) Todos os cisnes são brancos, então este cisne é branco.
- e) Todos os cisnes são brancos, então este cisne pode ser branco.

20. Cátia é mais gorda do que Bruna. Vera é menos gorda do que Bruna. Logo:

- a) Vera é mais gorda do que Bruna.
- b) Cátia é menos gorda do que Bruna.
- c) Bruna é mais gorda do que Cátia.
- d) Vera é menos gorda do que Cátia.
- e) Bruna é menos gorda do que Vera.

21. Todo cavalo é um animal. Logo:

- a) toda cabeça de animal é cabeça de cavalo.
- b) toda cabeça de cavalo é cabeça de animal.
- c) todo animal é cavalo.
- d) nem todo cavalo é animal.
- e) nenhum animal é cavalo.

22. Em uma classe, há 20 alunos que praticam futebol mas não praticam vôlei e há 8 alunos que praticam vôlei mas não praticam futebol. O total dos que praticam vôlei é 15. Ao todo, existem 17 alunos que não praticam futebol. O número de alunos da classe é:

- a) 30.
- b) 35.
- c) 37.
- d) 42.
- e) 44.

INSTRUÇÃO: Utilize o texto a seguir para responder às questões de número 23 e 24.

"Os homens atribuem autoridade a comunicações de posições superiores, com a condição de que estas comunicações sejam razoavelmente consistentes com as vantagens de escopo e perspectiva que são creditadas a estas posições. Esta autoridade é, até um grau considerável, independente da habilidade pessoal do sujeito que ocupa a posição. E muitas vezes reconhecido que, embora este sujeito possa ter habilidade pessoal limitada, sua recomendação deve ser superior pela simples razão da vantagem de posição. Esta é a autoridade de posição.

Mas é óbvio que alguns homens têm habilidade superior. O seu conhecimento e a sua compreensão, independentemente da posição, geram respeito. Os homens atribuem autoridade ao que eles dizem, em uma organização, apenas por esta razão. Esta é a autoridade de liderança.' (Chester Barnard, The Functions of the Executive).

23. Para o autor:

- a) autoridade de posição e autoridade de liderança são sinônimos.
- b) autoridade de posição é uma autoridade superior à autoridade de liderança.
- c) a autoridade de liderança se estabelece por características individuais de alguns homens.
- d) a autoridade de posição se estabelece por habilidades pessoais superiores de alguns líderes.
- e) tanto a autoridade de posição quanto a autoridade de liderança são ineficazes.

24. Durante o texto, o autor procura mostrar que as pessoas:

- a) não costumam respeitar a autoridade de posição.
- b) também respeitam autoridade que não esteja ligada a posições hierárquicas superiores.
- c) respeitam mais a autoridade de liderança do que de posição.
- d) acham incompatíveis os dois tipos de autoridade.
- e) confundem autoridade de posição e liderança.

25. Utilizando-se de um conjunto de hipóteses, um cientista deduz uma predição sobre a ocorrência de um certo eclipse solar. Todavia, sua predição mostra-se falsa. O cientista deve logicamente concluir que:

- a) todas as hipóteses desse conjunto são falsas.
- b) a maioria das hipóteses desse conjunto é falsa.
- c) pelo menos uma hipótese desse conjunto é falsa.
- d) pelo menos uma hipótese desse conjunto é verdadeira.
- e) a maioria das hipóteses desse conjunto é verdadeira.

26. Se Francisco desviou dinheiro da campanha assistencial, então ele cometeu um grave delito. Mas Francisco não desviou dinheiro da campanha assistencial. Logo:

- a) Francisco desviou dinheiro da campanha assistencial.
- b) Francisco não cometeu um grave delito.
- c) Francisco cometeu um grave delito.
- d) alguém desviou dinheiro da campanha assistencial.
- e) alguém não desviou dinheiro da campanha assistencial.

27. Se Rodrigo mentiu, então ele é culpado. Logo:

- a) se Rodrigo não é culpado, então ele não mentiu.
- b) Rodrigo é culpado.
- c) se Rodrigo não mentiu, então ele não é culpado.
- d) Rodrigo mentiu.
- e) se Rodrigo é culpado, então ele mentiu.

28. Continuando a seqüência de letras F, N, G, M, H, ..., temos, respectivamente:

- a) O, P.
- b) I, O.
- c) E, P.
- d) L, I.
- e) D, L.

29. Continuando a seqüência 4, 10, 28, 82, ..., temos:

- a) 236.
- b) 244.
- c) 246.
- d) 254.
- e) 256.

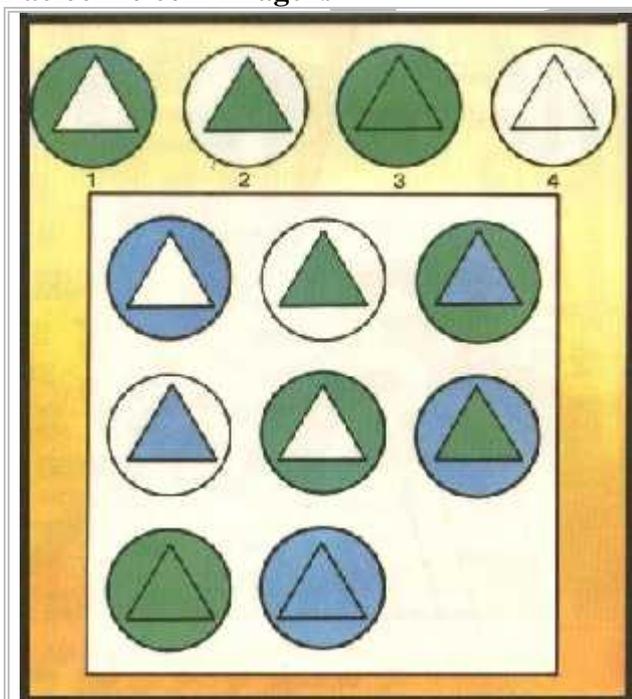
30. Assinale a alternativa em que ocorre uma conclusão verdadeira (que corresponde à realidade) e o argumento inválido (do ponto de vista lógico):

- a) Sócrates é homem, e todo homem é mortal, portanto Sócrates é mortal.
- b) Toda pedra é um homem, pois alguma pedra é um ser, e todo ser é homem.
- c) Todo cachorro mia, e nenhum gato mia, portanto cachorros não são gatos.
- d) Todo pensamento é um raciocínio, portanto, todo pensamento é um movimento, visto que todos os raciocínios são movimentos.
- e) Toda cadeira é um objeto, e todo objeto tem cinco pés, portanto algumas cadeiras tem quatro pés.

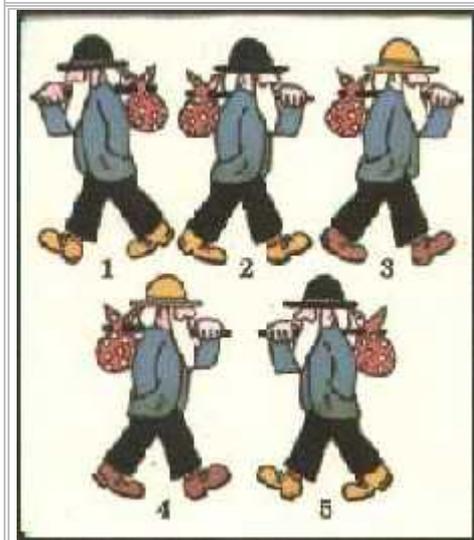
Gabarito – Raciocínio com palavras

1	B	6	B	11	C	16	D	21	B	26	E
2	A	7	B	12	C	17	C	22	E	27	A
3	C	8	D	13	D	18	A	23	C	28	D
4	E	9	C	14	A	19	D	24	B	29	B
5	E	10	B	15	A	20	D	25	C	30	E

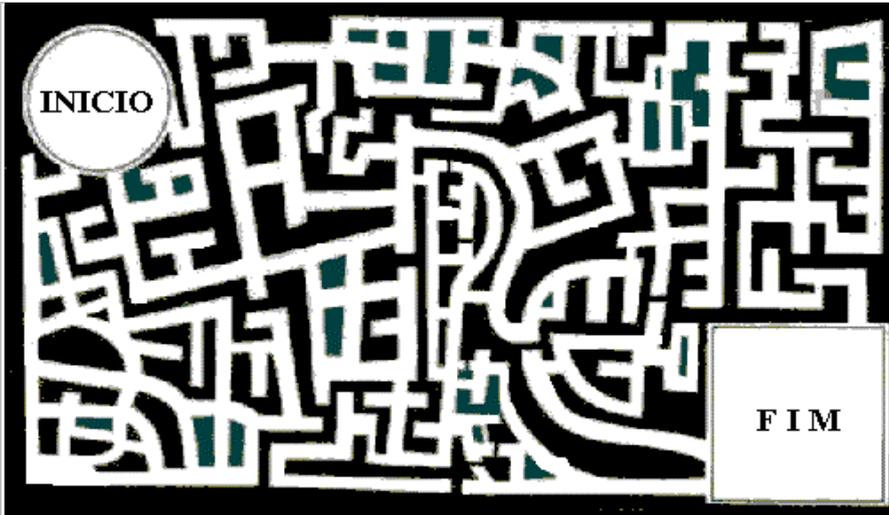
Raciocínio com Imagens



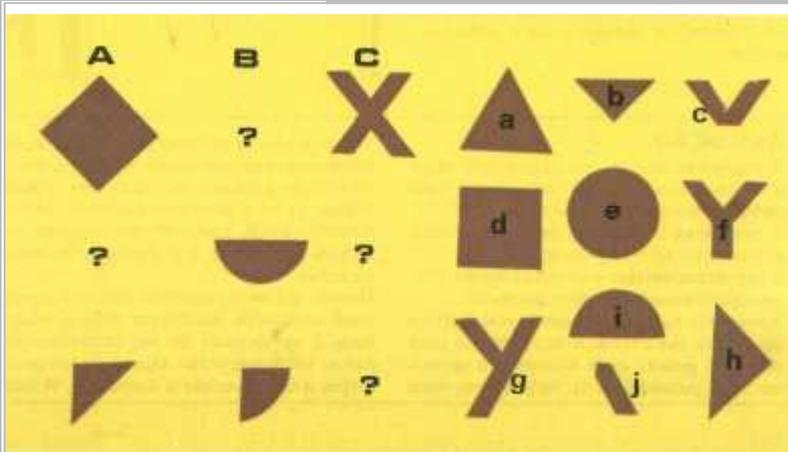
Quadro I - Complete o quadro branco com as figuras que estão em cima e anote a que falta.



Quadro II - Qual o homem que não combina com os demais? Anote a resposta.



Quadro III - Encontre o caminho mais curto entre a saída e a chegada. Visualize bem para conferir a resposta.

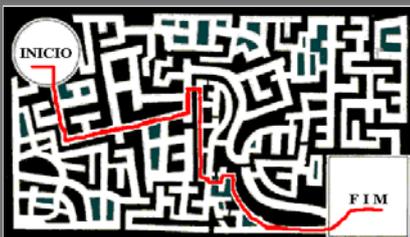


Quadro IV - Descubra os vazios (?) com as letras maiúsculas que identificam os desenhos à direita. Anote as respostas para conferir no gabarito.

Gabarito e Resolução – Raciocínio com imagens

Quadro I - Resposta certa : 4 - Cada série tem um círculo externo e um triângulo interno de cada cor.

Quadro II - Resposta certa : 2 - As figuras 1 e 5 são idênticas, bem como as figuras 3 e 4. Veja as cores do sapato do homem n. 2.



Quadro III - Resposta certa : na figura abaixo. Quantas tentativas erradas você fez? Os problemas de labirinto estão relacionados com a capacidade de orientação.

Quadro IV - Resposta certa : A - (h); B - e) ; C - c) e (j). Se você acertou todas as respostas, pode dizer por quê? Cada coluna do teste tem uma figura completa, metade dessa figura e um quarto da mesma figura. Muitas pessoas percebem essa seriação e procuram a figura que falta; outras vêem a resposta sem saber o porquê.