

Fundamentos da Computação I

Aula 14

Ponto de

Sabendo que o valor da forma
podemos afirmar que o valor

1. V, V

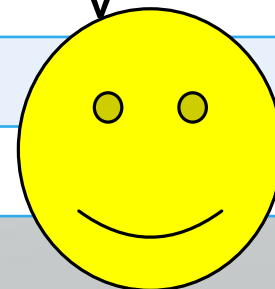
2. F, F

3. F, V

4. V, F

p	q	p) $\underline{v} (\sim p \leftrightarrow q)$	
F	F		V	
F	V	F	V	V
V	F	F	F	V
V	V	V	F	F

A pedidos vamos
comentar o ponto de
participação 4.



Ponto de Participação 4

Sabendo que o valor da formula $(p \leftrightarrow q) \vee (\sim p \leftrightarrow q)$ é verdadeiro podemos afirmar que o valor de p, q podem ser respectivamente.

1. V, V

2. F, F

3. F, V

4. V, F

p	q	$p \leftrightarrow q$	$\sim p$	$\sim p \leftrightarrow q$	$(p \leftrightarrow q) \vee (\sim p \leftrightarrow q)$
F	F	V	V	F	V
F	V	F	V	V	V
V	F	F	F	V	V
V	V	V	F	F	V

Ponto de Participação 5

Dizer que não é verdade que o verão
equivale a:

- A. Verão no Rio não é quente ou é
- B. Verão no Rio não é quente ou n
- C. Verão no Rio não é quente e nã
- D. Verão no Rio é quente e não é ens

Vamos comentar
agora como será o
ponto de
participação 5.



Ponto de Participação 5

Dizer que não é verdade que o verão no Rio é quente e ensolarado, é equivalente a:

- A. Verão no Rio não é quente ou ensolarado.
- B. Verão no Rio não é quente ou não é ensolarado.
- C. Verão no Rio não é quente e não é ensolarado.
- D. Verão no Rio é quente e não é ensolarado.

Ponto de Participação 5

Dizer que não é verdade que o verão no Rio é quente e ensolarado, é equivalente a:

- A. Verão no Rio não é quente ou ensolarado.
- B. Verão no Rio não é quente ou não é ensolarado.
- C. Verão no Rio não é quente e não é ensolarado.
- D. Verão no Rio é quente e não é ensolarado.

p: Verão no Rio é quente

q: Verão no Rio é ensolarado

Ponto de Participação 5

Dizer que não é verdade que o verão no Rio é quente e ensolarado, é equivalente a: $\sim(p \wedge q)$

- A. Verão no Rio não é quente ou ensolarado. $(\sim p \vee q)$
- B. Verão no Rio não é quente ou não é ensolarado. $(\sim p \vee \sim q)$
- C. Verão no Rio não é quente e não é ensolarado. $(\sim p \wedge \sim q)$
- D. Verão no Rio é quente e não é ensolarado. $(p \wedge \sim q)$

p: Verão no Rio é quente

q: Verão no Rio é ensolarado

Ponto de Participação 5

Dizer que não é verdade que o verão no Rio é quente e ensolarado, é equivalente a: $\sim(p \wedge q)$

A. $(\sim p \vee q)$

B. $(\sim p \vee \sim q)$

C. $(\sim p \wedge \sim q)$

D. $(p \wedge \sim q)$

p	q	$\sim p$	$\sim q$	$p \wedge q$	$\sim(p \wedge q)$	$\sim p \vee q$	$\sim p \vee \sim q$	$\sim p \wedge \sim q$	$p \wedge \sim q$
F	F	V	V	F	V	V	V	V	F
F	V	V	F	F	V	V	V	F	F
V	F	F	V	F	V	F	V	F	V
V	V	F	F	V	F	V	F	F	F

p: Verão no Rio é quente

q: Verão no Rio é ensolarado

Ponto de Participação 5

Dizer que não é verdade que o verão no Rio é quente e ensolarado, é equivalente a: $\sim(p \wedge q)$

A. $(\sim p \vee q)$

B. $(\sim p \vee \sim q)$

C. $(\sim p \wedge \sim q)$

D. $(p \wedge \sim q)$

p	q	$\sim p$	$\sim q$	$p \wedge q$	$\sim(p \wedge q)$	$\sim p \vee q$	$\sim p \vee \sim q$	$\sim p \wedge \sim q$	$p \wedge \sim q$
F	F	V	V	F	V	V	V	V	F
F	V	V	F	F	V	V	V	F	F
V	F	F	V	F	V	F	V	F	V
V	V	F	F	V	F	V	F	F	F

p: Verão no Rio é quente

q: Verão no Rio é ensolarado

Resp.: O Verão no Rio não é quente ou não é ensolarado. (B)

Vamos voltar para as
nossas relações
proposicionais.
Primeiramente
vamos corrigir os
exercícios.



Equivalências

Exercício 1 da página 28

p	V	$p \wedge V$	F	$p \vee F$	$p \wedge F$	$p \vee V$	$p \vee p$	$p \wedge p$
V	V	V	F	V	F	V	V	V
F	V	F	F	F	F	V	F	F

a) $p \wedge V \equiv p$

Equivalências

Exercício 1 da página 28

p	V	$p \wedge V$	F	$p \vee F$	$p \wedge F$	$p \vee V$	$p \vee p$	$p \wedge p$
V	V	V	F	V	F	V	V	V
F	V	F	F	F	F	V	F	F

a) $p \wedge V \equiv p$

b) $p \vee F \equiv p$

Equivalências

Exercício 1 da página

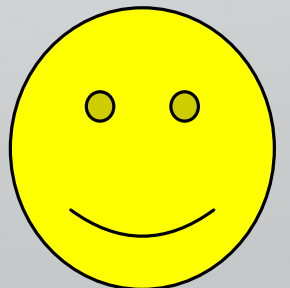
p	V	$p \wedge V$	F	$p \vee F$
V	V	V	F	V
F	V	F	F	F

a) $p \wedge V \equiv p$

b) $p \vee F \equiv p$

Essas equivalências
são denominadas
como **Propriedades
dos Elementos
Neutros**

$\wedge p$
V
F



Equivalências

Exercício 1 da página 28

p	V	$p \wedge V$	F	$p \vee F$	$p \wedge F$	$p \vee V$	$p \vee p$	$p \wedge p$
V	V	V	F	V	F	V	V	V
F	V	F	F	F	F	V	F	F

c) $p \wedge F \equiv F$

Equivalências

Exercício 1 da página 28

p	V	$p \wedge V$	F	$p \vee F$	$p \wedge F$	$p \vee V$	$p \vee p$	$p \wedge p$
V	V	V	F	V	F	V	V	V
F	V	F	F	F	F	V	F	F

c) $p \wedge F \equiv F$

d) $p \vee V \equiv V$

Equivalências

Exercício 1 da página

p	V	$p \wedge V$	F	$p \vee V$
V	V	V	F	V
F	V	F	F	F

c) $p \wedge F \equiv F$

d) $p \vee V \equiv V$

Essas equivalências
são denominadas
como **Propriedades
de Dominação**



Equivalências

Exercício 1 da página 28

p	V	$p \wedge V$	F	$p \vee F$	$p \wedge F$	$p \vee V$	$p \vee p$	$p \wedge p$
V	V	V	F	V	F	V	V	V
F	V	F	F	F	F	V	F	F

e) $p \vee p \equiv p$

Equivalências

Exercício 1 da página 28

p	V	$p \wedge V$	F	$p \vee F$	$p \wedge F$	$p \vee V$	$p \vee p$	$p \wedge p$
V	V	V	F	V	F	V	V	V
F	V	F	F	F	F	V	F	F

e) $p \vee p \equiv p$

f) $p \wedge p \equiv p$

Equivalências

Exercício 1 da página

p	V	$p \wedge V$	F	$p \vee$
V	V	V	F	V
F	V	F	F	F

e) $p \vee p \equiv p$

f) $p \wedge p \equiv p$

Essas equivalências
são denominadas
como **Propriedades
Idempotentes**

$\wedge p$
V
F



Equivalências

Exercício 2 da página 28

p	$\sim p$	$\sim(\sim p)$
V	F	V
F	V	F

$$\sim(\sim p) \equiv p$$

Equivalências

Exercício 2 da página

p	~p	
V	F	
F	V	

$$\sim(\sim p) \equiv p$$

Essa equivalência é denominada como
Propriedade da Dupla Negação



Equivalências

Exercício 3 da página 28

p	q	$p \vee q$	$q \vee p$	$p \wedge q$	$q \wedge p$
F	F	F	F	F	F
F	V	V	V	F	F
V	F	V	V	F	F
V	V	V	V	V	V

a) $p \vee q \equiv q \vee p$

b) $p \wedge q \equiv q \wedge p$

A ordem das proposições
não altera o resultado

Equivalências

Exercício 3 da página

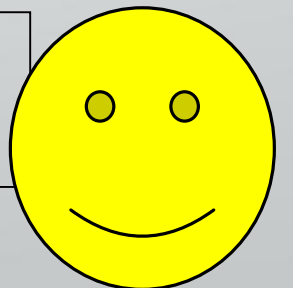
p	q	$p \vee q$
F	F	F
F	V	V
V	F	V
V	V	V

Essas equivalências
são denominadas
como **Propriedades
Comutativas**

$$a) p \vee q \equiv q \vee p$$

$$b) p \wedge q \equiv q \wedge p$$

A ordem das proposições
não altera o resultado



Equivalências

Exercício 4 da página 28

p	q	r	$p \vee q$	$(p \vee q) \vee r$	$q \vee r$	$p \vee (q \vee r)$	$p \wedge q$	$(p \wedge q) \wedge r$	$q \wedge r$	$p \wedge (q \wedge r)$
F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F
F	F	V	F	V	V	V	F	F	F	F
F	V	F	V	V	V	V	F	F	F	F
F	V	V	V	V	V	V	F	F	V	F
V	F	F	V	V	F	V	F	F	F	F
V	F	V	V	V	V	V	F	F	F	F
V	V	F	V	V	V	V	V	F	F	F
V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V

a) $(p \vee q) \vee r \equiv p \vee (q \vee r)$

b) $(p \wedge q) \wedge r \equiv p \wedge (q \wedge r)$

A ordem das proposições
não altera o resultado

Equivalências

Exercício 4 da página 70

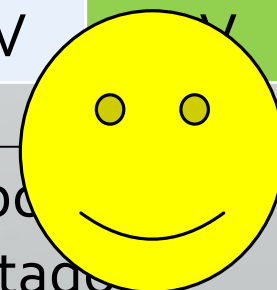
p	q	r	$p \vee q$	$(p \vee q) \vee r$	p	q	r	$p \wedge q$	$(p \wedge q) \wedge r$
F	F	F	F	F	F	F	F	F	F
F	F	V	F	V	F	F	V	F	F
F	V	F	V	V	F	V	F	F	F
F	V	V	V	V	F	V	V	F	F
V	F	F	V	V	V	F	F	F	F
V	F	V	V	V	V	F	V	F	F
V	V	F	V	V	V	V	F	F	F
V	V	V	V	V	V	V	V	V	V

Essas equivalências
são denominadas
como **Propriedades
Associativas**

a) $(p \vee q) \vee r \equiv p \vee (q \vee r)$

b) $(p \wedge q) \wedge r \equiv p \wedge (q \wedge r)$

A ordem das propriedades
não altera o resultado



Equivalências

Exercício 5 da página 28

p	q	r	$p \wedge q$	$p \wedge r$	$q \vee r$	$p \wedge (q \vee r)$	$(p \wedge q) \vee (p \wedge r)$
F	F	F	F	F	F	F	F
F	F	V	F	F	V	F	F
F	V	F	F	F	V	F	F
F	V	V	F	F	V	F	F
V	F	F	F	F	F	F	F
V	F	V	F	V	V	V	V
V	V	F	V	F	V	V	V
V	V	V	V	V	V	V	V

$$p \wedge (q \vee r) \equiv (p \wedge q) \vee (p \wedge r)$$

Equivalências

Exercício 5 da página 28

p	q	r	$p \vee q$	$p \vee r$	$q \wedge r$	$p \vee (q \wedge r)$	$(p \vee q) \wedge (p \vee r)$
F	F	F	F	F	F	F	F
F	F	V	F	V	F	F	F
F	V	F	V	F	F	F	F
F	V	V	V	V	V	V	V
V	F	F	V	V	F	V	V
V	F	V	V	V	F	V	V
V	V	F	V	V	F	V	V
V	V	V	V	V	V	V	V

$$p \vee (q \wedge r) \equiv (p \vee q) \wedge (p \vee r)$$

Equivalências

Exercício 5 da página 28

p	q	r	$p \wedge q$	$p \vee q$	$p \wedge (q \vee r)$	$(p \wedge q) \vee (p \wedge r)$
F	F	F	F	F	F	F
F	F	V	F	F	F	F
F	V	F	F	V	F	F
F	V	V	F	V	F	F
V	F	F	F	V	F	F
V	F	V	F	V	F	F
V	V	F	V	V	V	V
V	V	V	V	V	V	V

Essas equivalências
são denominadas
como **Propriedades
Distributivas**

$$p \vee (q \wedge r) \equiv (p \vee q) \wedge (p \vee r)$$

$$p \wedge (q \vee r) \equiv (p \wedge q) \vee (p \wedge r)$$



Equivalências

Exercício 5 da página 20

p	q	r	$p \wedge q$	$p \vee q$	$p \wedge (q \vee r)$	$(p \wedge q) \vee (p \wedge r)$
F	F	F	F	F	F	F
F	F	V	F	F	F	F
F	V	F	F	F	F	F
F	V	V	F	F	F	F
V	F	F	F	V	F	F
V	F	V	F	V	V	V
V	V	F	V	V	V	V
V	V	V	V	V	V	V

Note que a formula possui conjunção e disjunção. Diferente da associativa que possui uma ou outra, mas não ambas ao mesmo tempo.

$$p \vee (q \wedge r) \equiv (p \vee q) \wedge (p \vee r)$$

$$p \wedge (q \vee r) \equiv (p \wedge q) \vee (p \wedge r)$$



Equivalências

Exercício 6 da página 28

p	~p	q	~q	$p \vee q$	$\sim(p \vee q)$	$\sim p \wedge \sim q$	$q \wedge p$	$\sim(p \wedge q)$	$\sim p \vee \sim q$
F	V	F	V	F	V	V	F	V	V
F	V	V	F	V	F	F	F	V	V
V	F	F	V	V	F	F	F	V	V
V	F	V	F	V	F	F	V	F	F

$$\sim(p \wedge q) \equiv \sim p \vee \sim q$$

$$\sim(p \vee q) \equiv \sim p \wedge \sim q$$

Equivalências

Exercício 6 da página

p	~p	q	~q	p v q	~(p v q)
F	V	F	V	F	V
F	V	V	F	V	F
V	F	F	V	V	F
V	F	V	F	V	F

Essas equivalências
são denominadas
como **Leis de De
Morgan**

p	~p	q	~q	p ^ q	~(p ^ q)
F	V	F	V	F	V
F	V	V	F	F	V
V	F	F	V	F	V
V	F	V	F	V	F

$$\sim(p \wedge q) \equiv \sim p \vee \sim q$$

$$\sim(p \vee q) \equiv \sim p \wedge \sim q$$



Equivalências

p	$\sim p$	$p \vee \sim p$	$p \wedge \sim p$
V	F	V	F
F	V	V	F

$$p \vee \sim p \equiv V$$

$$p \wedge \sim p \equiv F$$

Equ

p	~p	p v ~p
V	F	V
F	V	V

Essas equivalências
são denominadas
como **Propriedades
de negação.**

$$p \vee \sim p \equiv V$$

$$p \wedge \sim p \equiv F$$



Equivalências

Condicional

p	~p	q	$p \rightarrow q$	$\sim p \vee q$
F	V	F	V	V
F	V	V	V	V
V	F	F	F	F
V	F	V	V	V

$$p \rightarrow q \equiv \sim p \vee q$$

Equivalências

Condicional

p	~p
F	V
F	V
V	F
V	F

Essas equivalências
são denominadas
como **Propriedades
da Condicional.**

$$p \rightarrow q \equiv \sim p \vee q$$



- Propriedade da Contrapositiva
 - $p \rightarrow q \equiv \sim q \rightarrow \sim p$
- Propriedade dos Elementos Neutros
 - $p \wedge V \equiv p$
 - $p \vee F \equiv p$
- Propriedade de Dominação
 - $p \wedge F \equiv F$
 - $p \vee V \equiv V$
- Propriedade Idempotentes
 - $p \wedge p \equiv p$
 - $p \vee p \equiv p$
- Propriedade da Dupla Negação
 - $\sim(\sim p) \equiv p$
- Propriedade Comutativa
 - $p \wedge q \equiv q \wedge p$
 - $p \vee q \equiv q \vee p$

- Propriedade Associativa
 - $(p \vee q) \vee r \equiv p \vee (q \vee r)$
 - $(p \wedge q) \wedge r \equiv p \wedge (q \wedge r)$
- Propriedade Distributiva
 - $p \vee (q \wedge r) \equiv (p \vee q) \wedge (p \vee r)$
 - $p \wedge (q \vee r) \equiv (p \wedge q) \vee (p \wedge r)$
- Lei de De Morgan
 - $\sim(p \vee q) \equiv \sim p \wedge \sim q$
 - $\sim(p \wedge q) \equiv \sim p \vee \sim q$
- Propriedade Absorção
 - $p \vee (p \wedge q) \equiv p$
 - $p \wedge (p \vee q) \equiv p$
- Propriedade Negação
 - $p \wedge \sim p \equiv F$
 - $p \vee \sim p \equiv V$

- Propriedade da Contrapositiva

- $p \rightarrow q \equiv \sim q \rightarrow \sim p$

- Propriedade dos Elementos Neutros

- $p \wedge V \equiv p$

- $p \vee F \equiv p$

- Propriedade de Dominação

- $p \wedge F \equiv F$

- $p \vee V \equiv V$

- Propriedade Idempotentes

- $p \wedge p \equiv p$

- $p \vee p \equiv p$

- Propriedade da Dupla Negação

- $\sim(\sim p) \equiv p$

- Propriedade Comutativa

- $p \wedge q \equiv q \wedge p$

- $p \vee q \equiv q \vee p$

- Propriedade Associativa

- $(p \vee q) \vee r \equiv p \vee (q \vee r)$

Esta tabela se encontra na página 24 do Rosen.

- $p \wedge (p \vee q) \equiv p$

- Propriedade Negação

- $p \wedge \sim p \equiv F$

- $p \vee \sim p \equiv V$



Exercício 3 da página 16

- Negar: O verão no Rio é quente e ensolarado

Exercício

Inicialmente negamos esta proposição composta dessa forma.

- Negar: O verão no Rio é quente e ensolarado
- Não é verdade que o verão no Rio é quente e ensolarado



Exercício 3 da pa

Agora podemos aplicar a Lei de De Morgan para negar la.

- Negar: O verão no Rio é quente e ensolarado
- Não é verdade que o verão no Rio é quente e ensolarado
- O verão no Rio não é quente ou não é ensolarado



Exercício 7 pag. 28

- Use as leis de De Morgan para encontrar a negação de cada uma das proposições abaixo:
 - Jan é rica e feliz.

Exercício 7 pag. 28

- Use as leis de De Morgan para encontrar a negação de cada uma das proposições abaixo:
 - Jan é rica e feliz.
 - Jan **não** é rica **ou não** é feliz.

Exercício 7 pag. 28

- Use as leis de De Morgan para encontrar a negação de cada uma das proposições abaixo:
 - Carlos andará de bicicleta ou correrá amanhã.

Exercício 7 pag. 28

- Use as leis de De Morgan para encontrar a negação de cada uma das proposições abaixo:
 - Carlos andará de bicicleta ou correrá amanhã.
 - Carlos **não** andará de bicicleta **e não** correrá amanhã.

Exercício 7 pag. 28

- Use as leis de De Morgan para encontrar a negação de cada uma das proposições abaixo:
 - Mei anda ou pega ônibus para ir a escola.

Exercício 7 pag. 28

- Use as leis de De Morgan para encontrar a negação de cada uma das proposições abaixo:
 - Mei anda ou pega ônibus para ir a escola.
 - Mei **não** anda **e não** pega ônibus para ir a escola.

Exercício 7 pag. 28

- Use as leis de De Morgan para encontrar a negação de cada uma das proposições abaixo:
 - Ibrahim é esperto e trabalha muito.

Exercício 7 pag. 28

- Use as leis de De Morgan para encontrar a negação de cada uma das proposições abaixo:
 - Ibrahim é esperto e trabalha muito.
 - Ibrahim **não** é esperto **ou não** trabalha muito.

Exercício 8 pag. 28

- Use as leis de De Morgan para encontrar a negação de cada uma das proposições abaixo:
 - Kwame trabalhará na indústria ou irá para a faculdade.

Exercício 8 pag. 28

- Use as leis de De Morgan para encontrar a negação de cada uma das proposições abaixo:
 - Kwame trabalhará na indústria ou irá para a faculdade.
 - Kwame **não** trabalhará na indústria **e não** irá para a faculdade.

Exercício 8 pag. 28

- Use as leis de De Morgan para encontrar a negação de cada uma das proposições abaixo:
 - Yoshiko conhece Java e cálculo.

Exercício 8 pag. 28

- Use as leis de De Morgan para encontrar a negação de cada uma das proposições abaixo:
 - Yoshiko conhece Java e cálculo.
 - Yoshiko **não** conhece Java **ou não** conhece cálculo.

Exercício 8 pag. 28

- Use as leis de De Morgan para encontrar a negação de cada uma das proposições abaixo:
 - James é jovem e forte.

Exercício 8 pag. 28

- Use as leis de De Morgan para encontrar a negação de cada uma das proposições abaixo:
 - James é jovem e forte.
 - James **não** é jovem **ou não** é forte.

Exercício 8 pag. 28

- Use as leis de De Morgan para encontrar a negação de cada uma das proposições abaixo:
 - Rita mudará para Oregon ou Washington.

Exercício 8 pag. 28

- Use as leis de De Morgan para encontrar a negação de cada uma das proposições abaixo:
 - Rita mudará para Oregon ou Washington.
 - Rita **não** mudará para Oregon **e não** mudará para Washington.

Ponto de Participação 5

Dizer que não é verdade que o verão no Rio é quente e ensolarado, é equivalente a:

- A. Verão no Rio não é quente ou ensolarado.
- B. Verão no Rio não é quente ou não é ensolarado.
- C. Verão no Rio não é quente e não é ensolarado.
- D. Verão no Rio é quente e não é ensolarado.

Podemos usar essas propriedades das equivalências para fazer o PP5.

