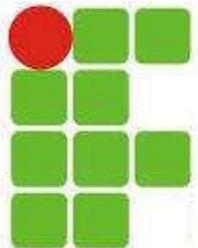


---

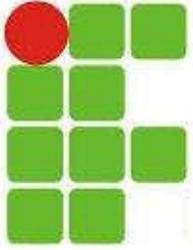
# ALGORITMOS

**Professor: Diego Oliveira**



**Aula 03 - Introdução à  
Lógica Matemática**

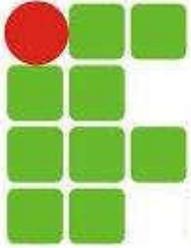




# Ordem de Precedência

- Ao montar as tabelas-verdade precisamos atentar para a precedência dos conectivos:
  - Parênteses
  - Negações
  - Conjunções e Disjunções na seqüência
  - Condicionais
  - Bicondicionais

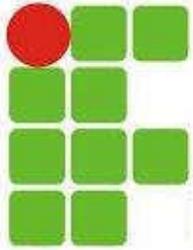




# Negações

- Para negar uma proposição utiliza-se o til ( $\sim$ )
- Na forma textual basta colocar o 'não':
  - Diego é professor
  - Diego NÃO é professor (negativa)
- Na negativa da negativa remove-se o 'não':
  - Diego não é professor
  - Diego é professor (negativa)





# Negações

- Já a negação de proposições compostas seguem regras próprias, de acordo com o conectivo empregado

- A negação de uma **conjunção**:

- $p \wedge q$

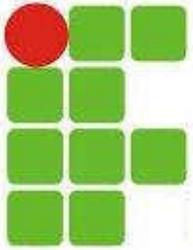
- $\sim p \vee \sim q$  (negativa)

- Forma textual:

- Diego é estudante e professor

- Diego não é estudante ou não é professor (negativa)



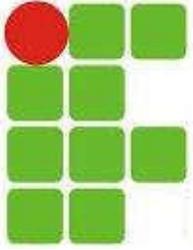


# Negações

- Vejamos a tabela verdade:
  - P = diego é estudante
  - Q = diego é professor

P	Q	$P \wedge Q$	$\sim(P \wedge Q)$	$\sim P \vee \sim Q$
V	V	V	F	F
V	F	F	V	V
F	V	F	V	V
F	F	F	V	V

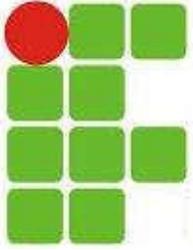




# Negações

- A negação de uma **disjunção**:
  - $p \vee q$
  - $\sim p \wedge \sim q$  (negativa)
- Forma textual:
  - Diego tem conta na Origin ou tem conta na Steam
  - Diego não tem conta na Origin e não tem conta na Steam (negativa)



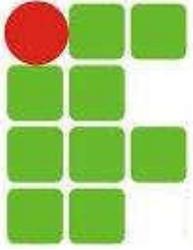


# Negações

- Vejamos a tabela verdade:
  - P = diego tem conta na Origin
  - Q = diego tem conta na Steam

P	Q	$P \vee Q$	$\sim(P \vee Q)$	$\sim P \vee \sim Q$
V	V	V	F	F
V	F	V	F	F
F	V	V	F	F
F	F	F	V	V





# Negações

- A negação de uma **condicional**:
  - $p \rightarrow q$
  - $p \wedge \sim q$  (negativa)
- Forma textual:
  - Se Diego joga então ele tem conta na Steam
  - Diego joga e não tem conta na Steam (negativa)



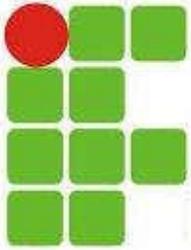


# Negações

- Vejamos a tabela verdade:
  - P = diego tem conta na Origin
  - Q = diego tem conta na Steam

P	Q	$P \rightarrow Q$	$\sim(P \rightarrow Q)$	$\sim P \vee \sim Q$
V	V	V	F	F
V	F	F	V	V
F	V	V	F	F
F	F	V	F	F

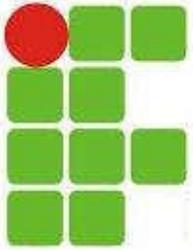




# Negações

- A negação de uma **bicondicional**:
  - $p \leftrightarrow q$
  - $(p \wedge \sim q) \vee (q \wedge \sim p)$  (negativa)
- Forma textual:
  - Diego joga se e somente se ele tem conta na Steam
  - Diego joga e não tem conta na Steam OU Diego tem conta na Steam e não joga (negativa)



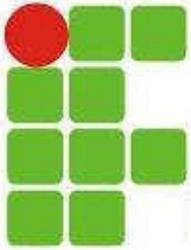


# Negações

- Vejamos a tabela verdade:
  - P = diego joga
  - Q = diego tem conta na Steam

P	Q	$P \wedge \sim Q$	$Q \wedge \sim P$	$(P \wedge \sim Q) \vee (Q \wedge \sim P)$
V	V	F	F	F
V	F	V	F	V
F	V	F	V	V
F	F	F	F	F





# Tautologia

- TAUTOLOGIA é toda proposição composta em cuja última coluna da sua tabela só aparece V (VERDADE)
- Em outras palavras, independentemente do valor de P e Q, R é sempre verdade.
- Exemplo:

P	$\sim P$	$P \vee \sim P$
V	F	V
F	V	V





# Contradição

- CONTRADIÇÃO é toda proposição cuja última coluna só tem F (FALSO)
- Em outras palavras, não importa o valor de P e Q, R é sempre FALSO:

P	$\sim P$	$P \wedge \sim P$
V	F	F
F	V	F



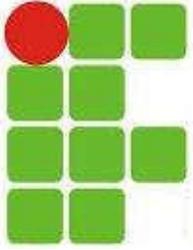


# Contingência

- Chama-se CONTINGÊNCIA toda proposição cuja última coluna tem pelo menos um V e um F
- Ou seja, tudo que não for TAUTOLOGIA nem CONTRADIÇÃO É CONTINGÊNCIA:

P	Q	R ( $P \Rightarrow Q$ )
V	V	V
V	F	F
F	V	V
F	F	V

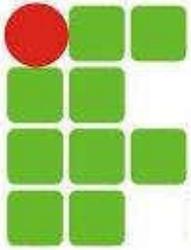




# Exercício

- Faça as seguintes negações:
- **1) (CESPE 2014)** Determine a negação da proposição “Lívia é estudiosa e Marcos decora”.
  - Lívia é estudiosa ou Marcos decora
  - Lívia não é estudiosa e Marcos decora.
  - Lívia não é estudiosa ou Marcos decora.
  - Lívia não é estudiosa ou Marcos não decora.
  - Marcos não decora e Lívia é estudiosa.





# Exercício

- **2) (CESGRANRIO – 2012)** A negação da proposição “Todo professor de matemática usa óculos” é:
  - Nenhum professor de matemática usa óculos.
  - Ninguém que usa óculos é professor de matemática.
  - Todos os professores de Matemática não usam óculos.
  - Existe alguma pessoa que usa óculos e não é professor de matemática.
  - Existe algum professor de matemática que não usa óculos.





# Exercício

- **3) (ESAF – 2013)** A negação da proposição “Brasília é a Capital Federal e os Territórios Federais integram a União” é:
  - Brasília não é a Capital Federal e os Territórios Federais não integram a União.
  - Brasília não é a Capital Federal ou os Territórios Federais não integram a União.
  - Brasília não é a Capital Federal ou os Territórios Federais integram a União.
  - Brasília é a Capital Federal ou os Territórios Federais não integram a União.
  - Brasília não é a Capital Federal e os Territórios Federais integram a União.



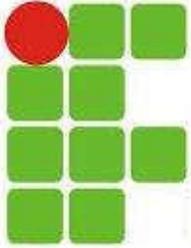


# Exercício

- Monte as tabelas-verdade e informe se são tautologia, contradição ou contingência
- Exemplo:  $(q \rightarrow p) \rightarrow (p \rightarrow q)$

P	Q	$P \rightarrow Q$	$Q \rightarrow P$	$(Q \rightarrow P) \rightarrow (P \rightarrow Q)$
V	V	V	V	V
V	F	F	V	F
F	V	V	F	V
F	F	V	V	V





# Exercício

- As seguintes proposições são tautologia, contradição ou contingência:

- $\sim(p \wedge \sim p)$

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

- $p \wedge q \rightarrow (p \leftrightarrow q)$

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

- $p \vee q \rightarrow p \wedge q$

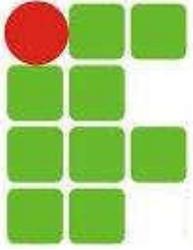
- $\sim p \wedge (p \wedge \sim q)$

- $p \leftrightarrow \sim p$

- **$(q \rightarrow p) \rightarrow (p \rightarrow q)$**

- $p \vee (q \wedge \sim q) \leftrightarrow p$





---

# Perguntas?

---

