

Declarações Condicionais

- 4.8** Rescreva as declarações seguintes sem usar o condicional.
- (a) Se está frio, ele usa chapéu.
 - (b) Se a produtividade cresce, o salário aumenta.
- 4.9** Determine a contrapositiva de cada declaração.
- (a) Se João é um poeta, então ele é pobre.
 - (b) Apenas se Marcos estudar, ele passará no teste.
- 4.10** Considere a proposição condicional $p \rightarrow q$. As proposições simples $q \rightarrow p$, $\neg p \rightarrow \neg q$ e $\neg q \rightarrow \neg p$ são chamadas, respectivamente, *conversa*, *inversa* e *contrapositiva* da proposição condicional $p \rightarrow q$. Quais destas, se existir alguma, é equivalente a $p \rightarrow q$?
- 4.11** Escreva a negação de cada declaração da forma mais simples possível.
- (a) Se ela trabalhar, ganhará dinheiro.
 - (b) Ele nada se e somente se a água está morna.
 - (c) Se nevar, então eles não dirigem.

Dica: Em 4.11 escreva as proposições na linguagem do Cálculo Proposicional e a partir de equivalência lógica obtemos a negação da referida sentença. Por exemplo: (a) equivale a proposição $p \rightarrow q$ (p : ela trabalha; q : ela ganha dinheiro), logo $\sim(p \rightarrow q) \equiv \sim(\sim p \vee q) \equiv \sim\sim p \wedge \sim q \equiv p \wedge \sim q$. Assim, (a) equivale a proposição “Ela trabalha e não ganha dinheiro”.

- 4.15** Teste a validade do argumento seguinte:

Se dois lados de um triângulo são iguais, então os ângulos opostos são iguais.
Dois lados de um triângulo não são iguais.

Os ângulos opostos não são iguais.

- 4.16** Determine a validade do seguinte argumento:

Se 7 é menor do que 4, então 7 não é um número primo.
7 não é menor do que 4.

7 é um número primo.

4.19 Negue cada uma das declarações seguintes:

$$(a) \exists x \forall y, p(x, y); \quad (b) \exists x \forall y, p(x, y); \quad (c) \exists y \exists x \forall z, p(x, y, z).$$

Use $\neg \forall x p(x) \equiv \exists x \neg p(x)$ e $\neg \exists x p(x) \equiv \forall x \neg p(x)$:

4.30 Negue cada uma das declarações seguintes:

- (a) Se a professora está ausente, então alguns estudantes não terminam seu dever de casa.
 - (b) Todos os estudantes terminaram seu dever de casa e a professora está presente.
 - (c) Alguns dos estudantes não terminaram seu dever de casa ou a professora está ausente.
-

4.32 Ache um contra-exemplo para cada declaração

onde $U = \{3, 5, 7, 9\}$ é o conjunto universo.

(a) $\forall x, x + 3 \geq 7$;

(b) $\forall x, x$ é ímpar ; (c) $\forall x, x$ é primo; ; (d) $\forall x, |x| = x$.