



ITA – Instituto Tecnológico de Aeronáutica
Pós-Graduação em Engenharia Elétrica e Computação
Professor Dr. Paulo Marcelo Tasinaffo
CE – 201 – Lógica para Ciência da Computação

ListEX 1

2º. Semestre de 2006
Marcelo Nogueira
São José dos Campos - SP



ITA – Instituto Tecnológico de Aeronáutica
Pós-Graduação em Engenharia Elétrica e Computação
Professor Dr. Paulo Marcelo Tasinaffo
CE – 201 – Lógica para Ciência da Computação

(Exercício 01) Simbolize, no nível proposicional, os seguintes argumentos:

(a) Os vencimentos aumentam somente se há inflação. Se há inflação, então o custo de vida aumenta. Os vencimentos não aumentaram. Portanto, o custo de vida aumenta;

(b) Joana ou é boa aluna ou é boa pianista. Joana é boa pianista. Portanto, Joana não é boa aluna;

(c) Só pago aos credores se ganhar na loteria: os credores não ficam satisfeitos exceto se eu lhes pagar. Portanto, ganho a loteria ou os credores não ficam satisfeitos. [NB. A “exceto se” considera-se sinônimo de “ou” ou de “se não”].

- (a) v: Os vencimentos aumentam
i: Há inflação
c: O custo de vida aumenta

$$v \leftrightarrow i$$

$$i \rightarrow c$$

$$\neg v$$

$$\therefore c$$

- (b) a: Joana é boa aluna
p: Joana é boa pianista

$$a \vee p$$

$$p$$

$$\therefore \neg a$$

- (c) p: Pago aos credores
l: ganhar na loteria
s: credores ficam satisfeitos

$$p \rightarrow l$$

$$s \rightarrow p$$

$$\therefore l \vee \neg s$$

(Exercício 02) Quais dos argumentos anteriores são válidos, e quais são inválidos? [Sugestão: construa tabelas de verdade para as premissas e conclusão, e verifique nelas se a conclusão é verdadeira sempre que as premissas forem simultaneamente verdadeiras.]

(a) Inválido

v	i	c	$v \leftrightarrow i$	$i \rightarrow c$	$\neg v$	c
V	V	V	V	V	F	V
V	V	F	V	F	F	F
V	F	V	F	V	F	V
V	F	F	F	V	F	F
F	V	V	F	V	V	V
F	V	F	F	F	V	F
F	F	V	V	V	V	V
F	F	F	V	V	V	F



ITA – Instituto Tecnológico de Aeronáutica
Pós-Graduação em Engenharia Elétrica e Computação
Professor Dr. Paulo Marcelo Tasinaffo
CE – 201 – Lógica para Ciência da Computação

(b) Válido

a	p	$a \vee p$	$\neg a$
V	V	F	F
V	F	V	F
F	V	V	V
F	F	F	V

(c) Válido

p	l	s	$\neg s$	$p \rightarrow l$	$s \rightarrow p$	$l \vee \neg s$
V	V	V	F	V	V	V
V	V	F	V	V	V	V
V	F	V	F	F	V	F
V	F	F	V	F	V	V
F	V	V	F	V	F	V
F	V	F	V	V	V	V
F	F	V	F	V	F	F
F	F	F	V	V	V	V

(Exercício 03) Levando-se em conta a interpretação:

Domínio: conjunto dos números naturais (\mathbb{N});

Px : x é par;

Rx : x é primo;

lx : x é ímpar;

$Q(x,y)$: x divide y, ou y é múltiplo de x;

Traduza para português coloquial as expressões simbólicas seguintes e diga qual das são verdadeiras e qual das são falsas para a interpretação dada:

(a) $\exists x Q(2, x) \wedge P x$

(b) $\exists x P x \wedge Q(x, 3)$

(c) $\exists lx \wedge Q(0, x)$

(d) $x (\neg P x \wedge Q(2, x))$

(e) $x (P x \wedge \exists y Q(x, y) \wedge P y)$

(f) $x (R x \wedge \exists y (P y \wedge Q(x, y)))$

(g) $x (lx \wedge \exists y (R y \wedge Q(x, y)))$

(a) (V) Se um número é múltiplo de 2 então ele é par

(b) (V) Existe número que é par e múltiplo de 3

(c) (F) Existe número que é ímpar e múltiplo de 0

(d) (V) Se um número não for par, então ela não é múltiplo de 2

(e) (V) Se um número é par então qualquer múltiplo desse número é par também

(f) (V) Para qualquer primo existe um número que é par e é múltiplo desse primo

(g) (F) Se um número é ímpar, então qualquer número primo é múltiplo desse ímpar.



ITA – Instituto Tecnológico de Aeronáutica
Pós-Graduação em Engenharia Elétrica e Computação
Professor Dr. Paulo Marcelo Tasinaffo
CE – 201 – Lógica para Ciência da Computação

(Exercício 04) Para cada um dos três grupos seguintes, fixe uma interpretação adequada e simbolize as proposições respectivas:

A)

- 1) Toda modelo é vaidosa;
- 2) Algumas modelos são vaidosas;
- 3) Nenhuma modelo é vaidosa;
- 4) Algumas modelos não são vaidosas;
- 5) Somente as modelos são vaidosas;
- 6) Todas são vaidosas, exceto as modelos;
- 7) Algumas modelos são bonitas, mas vaidosas.

B)

- 1) Todo (número natural) primo maior que 2 é ímpar;
- 2) Existe um primo par;
- 3) Existe um, e não mais de um, primo par [não utilize 1.];
- 4) Para todo número existe um primo maior do que ele;
- 5) n é primo [utilizando \square e x].

(A)

Domínio: Pessoas

Mx : x é modelo

Vx : x é vaidosa

Bx : x é bonita

- 1) Toda modelo é vaidosa: $\forall x(Mx \rightarrow Vx)$
- 2) Algumas modelos são vaidosas: $\exists x(Mx \wedge Vx)$
- 3) Nenhuma modelo é vaidosa: $\forall x(Mx \rightarrow \neg Vx)$
- 4) Algumas modelos não são vaidosas: $\exists x(Mx \wedge \neg Vx)$
- 5) Somente as modelos são vaidosas: $\forall x(Vx \rightarrow Mx)$
- 6) Todas são vaidosas, exceto as modelos: $\forall x(\neg Mx \rightarrow Vx)$
- 7) Algumas modelos são bonitas, mas vaidosas: $\exists x(Bx \wedge Vx)$

(B)

Domínio: Número naturais

Px : x é par

Ix : x é ímpar

Rx : x é primo

$M(x,y)$: x é maior que y

- 1) Todo primo maior que 2 é ímpar: $\forall x(M(x,2) \rightarrow Ix)$
- 2) Existe um primo par: $\exists x(Px)$
- 3) Existe um, e não mais que um, primo par:
- 4) Para todo número existe um primo maior do que ele: $\forall x(\exists y(Py \rightarrow M(y,x)))$
- 5) n é primo:



ITA – Instituto Tecnológico de Aeronáutica
Pós-Graduação em Engenharia Elétrica e Computação
Professor Dr. Paulo Marcelo Tasinaffo
CE – 201 – Lógica para Ciência da Computação

(Exercício 05) Numa folha em branco, numere as páginas 1 e 2 e escreva em cada uma delas as frases seguintes: na página 1, “A frase escrita na página 2 é verdadeira” e, na página 2, “A frase escrita na página 1 é falsa”.

Denominando ϕ a frase escrita na página 1, verifique que ϕ é verdadeira se, e só se, $\neg\phi$ for falsa.

<p>A frase escrita na página 2 é verdadeira</p>
<p>Página 1</p>

<p>A frase escrita na página 1 é falsa</p>
<p>Página 2</p>

Verificar: $\phi \leftrightarrow \neg\phi$

ϕ = frase escrita na página 1 = “A frase escrita na página 2 é verdadeira”

ψ = frase escrita na página 2 = “A frase escrita na página 1 é falsa”

ϕ	ψ	$\phi \rightarrow \psi$	$\psi \rightarrow \neg\phi$	$\phi \leftrightarrow \neg\phi$
V	V	V	F	F
V	F	F	V	F
F	V	V	V	F
F	F	V	V	F

ϕ	ψ	$\phi \leftrightarrow \psi$
V	V	V
V	F	F
F	V	F
F	F	V

(Exercício 06) Simbolize no nível quantificacional, considerando a seguinte interpretação:

Domínio: todas as coisas;

Mx : x é um problema matemático;

Lx : x é um problema lógico;

Sx : é solúvel;

Fxy : x é mais fácil de resolver do que y.

(1) Existem problemas matemáticos insolúveis;

(2) Nenhum problema lógico é insolúvel;

(3) Os problemas matemáticos são mais fáceis de resolver do que os problemas lógicos;

(4) Alguns problemas lógicos são mais fáceis de resolver do que outros (problemas lógicos).

(1) $\exists x(Mx \wedge \neg Sx)$

(2) $\forall x(Lx \rightarrow Sx)$

(3) $\forall x, \forall y(Mx \wedge Ly \rightarrow Fxy)$

(4) $\exists x, \exists y(Lx \wedge Ly \rightarrow Fxy)$