

Nome completo:

Número de estudante:

Este teste tem 4 questões. Responda apenas ao que lhe é pedido nos lugares indicados para o efeito.

Nas questões 3 e 4(a), uma resposta certa terá a cotação máxima que lhe for atribuída e uma **resposta errada perderá metade dessa cotação** (desde que a nota do teste permaneça não negativa).

1. Considere as proposições

- $p$  : “Eu estudo”
- $q$  : “Passo a Estruturas Discretas”
- $r$  : “Vou de férias”

Traduza as frases seguintes usando  $p$ ,  $q$ ,  $r$  e os conectivos lógicos.

- (a) Se passar a Estruturas Discretas vou de férias.  $q \rightarrow r$
- (b) Para ir de férias é suficiente que eu estude.  $p \rightarrow r$
- (c) Para passar a Estruturas Discretas é necessário que eu estude.  $q \rightarrow p$
- (d) Eu vou de férias se e só se passar a Estruturas Discretas.  $r \leftrightarrow q$
- (e) Se estudar, vou de férias caso passe a Estruturas Discretas.  $p \rightarrow (q \rightarrow r) \equiv (p \wedge q) \rightarrow r$

2. Indique, justificando, se a fórmula bem formada  $p \wedge q \wedge (p \vee r \rightarrow \neg q)$  é uma tautologia, uma contradição ou uma contingência.

**Solução 1:**  $p \wedge q \wedge (\neg(p \vee r) \vee \neg q) \equiv p \wedge q \wedge ((\neg p \wedge \neg r) \vee \neg q)$   
 $\equiv (p \wedge q \wedge \neg p \wedge \neg r) \vee (p \wedge q \wedge \neg q) \equiv F \vee F \equiv F.$

**Solução 2:**

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

Trata-se pois de uma contradição.

3. Indique se os seguintes argumentos estão correctos: (S: sim; N: não)

S N

(a) *Sempre que o clube A marcou três golos, não perdeu. Num determinado jogo o clube A perdeu. Então, nesse jogo, o clube A não marcou três golos.*

×	
---	--

[porque a dedução corresponde à implicação  $(p \rightarrow q) \wedge \neg q \rightarrow \neg p$  que é uma tautologia.]

(b) *Sempre que o clube A marcou três golos, esse clube ganhou o jogo ou eu perdi a aposta. Num determinado jogo o clube A marcou três golos e ganhou. Então, nesse jogo, eu não perdi a aposta.*

	×
--	---

[porque a dedução corresponde à implicação  $[p \rightarrow (q \vee r)] \wedge p \wedge q \rightarrow \neg r$  que **não** é uma tautologia.]

4. (a) Avalie da verdade ou falsidade das seguintes cinco sentenças nos mundos A e B abaixo, preenchendo a seguinte tabela com **V**'s (verdade) e **F**'s (falso):

Sentenças	Mundo A	Mundo B
1. $SameRow(b, c) \leftrightarrow Small(a)$	V	V
2. $\neg(Tet(b) \rightarrow LeftOf(a, b))$	V	F
3. $\forall x \exists y [x \neq y \wedge (\neg SameShape(x, y) \rightarrow LeftOf(y, x))]$	F	V
4. $\exists x \forall y (x \neq y \rightarrow RightOf(y, x))$	F	V
5. $\exists x (Tet(x) \wedge \forall y (Cube(y) \rightarrow \exists z (LeftOf(y, z) \wedge Larger(z, x))))$	V	V

(b) Nos casos em que a fórmula 5 é verdadeira, liste todos os objectos  $x$  que a satisfazem.

**5. Mundo A:**  $b, c, e, f$

**5. Mundo B:**  $b, c, e, f$

[A fórmula significa que “existe um tetraedro com a seguinte propriedade: para qualquer cubo existe um objecto à sua direita maior do que o tetraedro”. A última condição implica que nenhum tetraedro grande tenha esta propriedade, só os tetraedros pequenos e médios o poderão fazer. Netes dois mundos como há objectos grandes à direita de qualquer cubo, todos os tetraedros pequenos e médios têm de facto essa propriedade.]

**Mundo A**

							
							
			$a$				
							
$e$							
							
			$b$		$c$		
							
$h$			$f$				
							
	$g$						$d$

**Mundo B**

							
$d$				$c$			
							
							$b$
							
			$e$				$g$
							
					$a$		
							
				$f$			
							