

# Lógica Computacional

Duração: 1h

## Época de 2122 / 21 – 1º Teste de Avaliação (sem Consulta)

Nome:

nº:

1. (2.5 val) Considere os mundos e a linguagem do Mundo de Tarski (com um tabuleiro de  $3 \times 3$  casas)

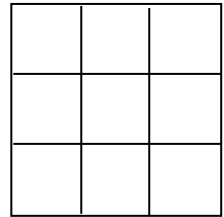
a) Desenhe um mundo (em 2D) em que sejam verdadeiras as seguintes fórmulas

1.  $\text{SameRow}(b, d) \wedge \text{FrontOf}(a, b)$

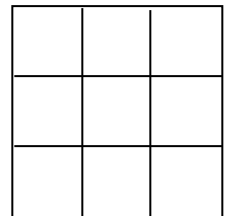
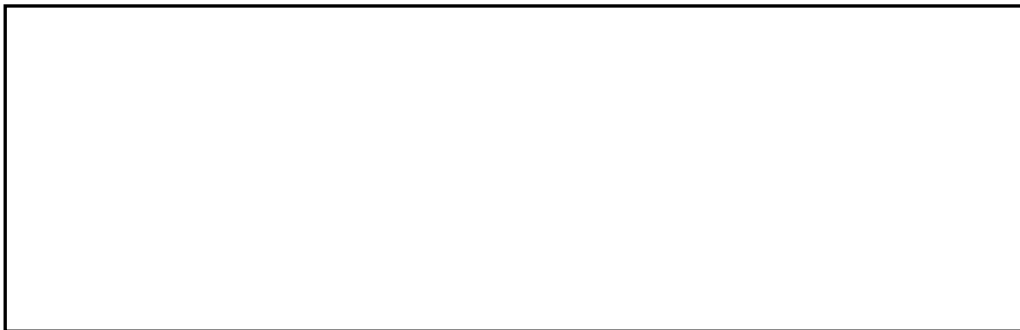
2.  $\text{Between}(a, c, b) \wedge \text{Between}(a, c, d)$

3.  $\text{Dodec}(a) \wedge \text{SameShape}(b, a)$

4.  $\neg (\neg \text{Tet}(c) \vee \neg \text{RightOf}(c, b))$



b) Verifique se a fórmula  $\text{SameCol}(d, a) \vee \text{SameCol}(a, c)$  é satisfazível em conjunto com as anteriores. Se sim indique uma adaptação do mundo em que todas as fórmulas sejam satisfeitas, e se essa adaptação é única; caso contrário explique sucintamente porquê.



2. (2.0 val) Traduza as seguintes frases para fórmulas na linguagem do Mundo de Tarski.

a) Um dos blocos **a** ou **c** é um tetraedro, e maior que o outro.

b) Os blocos **a**, **b** não são ambos cubos nem são ambos tetraedros.

c) Nenhum dos blocos **a** e **b** está à esquerda do outro.

d) O bloco **a** é menor que um dos blocos **b** ou **c** e maior que o outro.

3. (3.0 val) Considere as seguintes frases

- Lisboa é uma cidade poluída.
- A concentração de CO<sub>2</sub> no Porto é de menos 10 (partes por milhão) que em Lisboa.
- Na aldeia da Ana a concentração de CO<sub>2</sub> é maior que no Porto.
- A concentração de NO na aldeia da Ana é menor que em Lisboa, que é menor que no Porto.

a) Apresente uma assinatura  $\Sigma = \langle NP, NF_0 \cup NF_1 \rangle$  de uma linguagem de 1ª ordem que lhe permita escrever fórmulas de 1ª ordem correspondentes

<i>NF<sub>0</sub>: Constantes</i>	<i>NF<sub>1</sub>: Funções</i>	<i>NP: Predicados</i>

b) Traduza para fórmulas de 1ª ordem as frases acima indicadas:

i) Lisboa é uma cidade poluída.

ii) A concentração de CO<sub>2</sub> no Porto é de menos 10 (partes por milhão) que em Lisboa.

iii) Na aldeia da Ana a concentração de CO<sub>2</sub> é maior que no Porto.

iv) A concentração de NO na aldeia da Ana é menor que em Lisboa, que é menor que no Porto.

4. (3.0 val)

a) Indique no quadro (com V, P e F, respectivamente) se, nos diferentes níveis de análise (Tautológico -TT, Lógico - FO e Analítico - TW) as fórmulas abaixo são Verdades, meras Possibilidades ou Falsidades.

**Nota 1:** Uma Verdade deve ser indicada com V e não com P (embora o seja).

**Nota 2:** 3 respostas erradas na tabela eliminam uma correcta. A classificação nesta pergunta não pode ser negativa.

**Between(a,b,c)  $\wedge$  FrontOf(a,b)  $\wedge$  FrontOf(a,c)**  
 $\neg$  (**Cube(a)  $\wedge$  Tet(b)**)  $\vee$  (**Cube(a)  $\wedge$  Tet(b)**)  
 $\neg$  (**Dodec(a)  $\wedge$  Dodec(b)**)  $\vee$  **a  $\neq$  b**

TT	FO	TW

b) Indique, se houver, uma proposição P-FO, mas não seja P-TW. Caso contrário escreva impossível

5. (2.0 val) Para os argumentos abaixo, indique se são válidos, justificando informalmente a resposta.

- a) O ICPP (Intergovernmental Panel on Climate Change) tem avisado que se se tomarem medidas de controle de emissões de gases de estufa a temperatura média na Terra pode subir cerca de 1.5° acima do valor no século XIX (pré-industrial), mas se não se tomarem essas medidas a temperatura média pode aumentar até 4.5°. Alguns peritos prevêem que por cada grau de aumento da temperatura média haverá uma subida do nível do mar de cerca de 1 metro. Logo é possível que o aumento do nível das águas do mar seja inferior a 1 metros.

<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: flex; justify-content: space-between; align-items: center;"> <span>Argumento Válido?</span> <span>Sim: <input type="checkbox"/></span> <span>Não: <input type="checkbox"/></span> </div>	Justificação:
--	---------------

- b) Uma liga composta por vários metais de diferentes densidades tem uma densidade maior que a do elemento menos denso e menor que a do mais denso. A densidade de uma amostra de uma liga metálica foi medida como sendo de 7.5 g/cm<sup>3</sup>. Logo a amostra pode ser composta por quaisquer dois dos metais ferro, cobre e zinco, com densidades de 7.87, 8.93 7.14, respectivamente.

<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: flex; justify-content: space-between; align-items: center;"> <span>Argumento Válido?</span> <span>Sim: <input type="checkbox"/></span> <span>Não: <input type="checkbox"/></span> </div>	Justificação:
--	---------------

6. (2.0 val) Considerando os mundos e a linguagem do Mundo de Tarski, indique (com S para sim e N para não) se os seguintes argumentos são válidos tautologicamente (Val-TT), logicamente (Val-FO) e/ou analiticamente nos mundos de Tarski (Val-TW).

**Nota:** 3 respostas erradas na tabela eliminam uma correcta. A classificação da pergunta não pode ser negativa.

{Premissa 1, ..., Premissa n } ⊨ Conclusão

{ Cube (a) , Tet (a) } ⊨ Dodec (a)

{ Cube (a) , Cube (b) } ⊨ a = b

{ Cube (a) , ¬Cube (b) } ⊨ a ≠ b

Val-TT	Val-FO	Val-TW

7. (2.5 val) a) Preencha a tabela de verdade relativa às fórmulas P1 e P2 abaixo indicadas

$$P1: A \vee (B \wedge C) \quad \text{e} \quad P2: B \wedge (A \vee \neg C)$$

A	B	C	$A \vee (B \wedge C)$	$B \wedge (A \vee \neg C)$
V	V	V		
V	V	F		
V	F	V		
V	F	F		
F	V	V		
F	V	F		
F	F	V		
F	F	F		

b) Com base na tabela assinale numa caixa e justifique qual a relação *tautológica* entre P1 e P2

P1 é consequência de P2   P2 é consequência de P1

P1 e P2 são equivalentes   Nenhuma das anteriores

Justificação:

8. (3.0 val) Converta a fórmula seguinte (com parênteses retos e chavetas para aumentar a legibilidade) para as formas normais conjuntiva (CNF) e disjuntiva (DNF), simplificando-as da forma mais conveniente:

$$\neg[\neg A \vee (\neg A \wedge B)] \vee [B \wedge \neg(\neg A \wedge C)]$$