

# Lógica Computacional

Duração: 1h

Época de 2019/ 20 – 4.º Teste de Avaliação (sem Consulta)

Nome:	n.º:
-------	------

1. (2.5 vals) Considere o conjunto  $S$  de cláusulas Horn abaixo.

1. $(D \wedge H) \rightarrow \perp$	6. $(A \wedge G) \rightarrow E$
2. $(F \wedge H) \rightarrow \perp$	7. $\top \rightarrow G$
3. $(B \wedge G) \rightarrow C$	8. $(C \wedge G) \rightarrow A$
4. $(A \wedge B) \rightarrow G$	9. $(D \wedge E) \rightarrow \perp$
5. $\top \rightarrow B$	10. $(B \wedge E) \rightarrow A$

a) Indique uma interpretação dos átomos (A a H) que satisfaz as cláusulas de  $S$ .

<b>A</b> =	<b>B</b> =	<b>C</b> =	<b>D</b> =
<b>E</b> =	<b>F</b> =	<b>G</b> =	<b>H</b> =

b) A interpretação que indicou é a única que satisfaz as cláusulas? Adicione uma cláusula com cabeça diferente de  $\perp$ , que torne o conjunto insatisfazível. Justifique.

2. (3.5 vals) Mostre por resolução a validade do seguinte argumento em lógica proposicional.

<b>P1</b>	<b> </b>	<b>B</b> $\leftrightarrow$ <b>(A</b> $\wedge$ <b>C)</b>
<b>P2</b>	<b> </b>	<b>A</b> $\leftrightarrow$ $\neg$ <b>C</b>
<b>Z</b>	<b> </b>	$\neg$ <b>((A</b> $\vee$ <b>C)</b> $\rightarrow$ <b>B)</b>

a) Coloque as premissas e a negação da conclusão (Z) na forma clausal.      b) Mostre que as cláusulas obtidas em a) são inconsistentes, derivando por resolução a cláusula vazia.

3. (2 vals) Considerando os predicados da linguagem do Mundo de Tarski, traduza para essa linguagem as seguintes proposições:

a) Todos os cubos que não são grandes têm um dodecaedro ao seu lado.

b) Alguns tetraedros não têm blocos à sua frente.

c) Todos os blocos entre dois blocos são cubos ou tetraedros.

d) Só há um cubo (Sugestão: Utilize o predicado de igualdade).

e) Quaisquer blocos têm a mesma forma se e apenas se estiverem na mesma coluna.

4. (1.5 vals) Converta as fórmulas para a forma Prenex com a matriz na forma normal conjuntiva (CNF).

a)  $\forall x (\forall y (x \neq y \wedge \text{SameCol}(y, x)) \rightarrow \text{Cube}(x))$

b)  $\neg \exists x (\text{Cube}(x) \wedge \neg \exists y (\text{Dodec}(y) \wedge \text{SameCol}(x, y)))$

c)  $\exists x (\text{Dodec}(x) \wedge \neg \forall y ((\text{Cube}(y) \wedge \text{FrontOf}(x, y)) \rightarrow \text{Large}(x)))$

5. (2 vals) Coloque na forma clausal, incluindo a Skolemização, as seguintes fórmulas Prenex:

a)  $\forall x \exists y \forall z (\text{Cube}(x) \rightarrow (\text{Tet}(y) \wedge (\text{Dodec}(z) \rightarrow \text{Between}(z, x, y))))$

b)  $\exists x \forall y \exists z (\text{Dodec}(x) \wedge (\text{Cube}(y) \rightarrow (\text{FrontOf}(z, x) \vee \text{BackOf}(z, y))))$

6. (1 val) Obtenha a substituição mais geral  $\sigma$  que unifique os dois termos abaixo. Indique qual o termo obtido quando se aplica essa substituição a qualquer um dos termos unificados.

T1:  $\text{Between}(f(x), g(z, g(x, y)), z)$

T2:  $\text{Between}(u, v, h(u, w))$

substituição  $\sigma =$

T1  $\sigma =$  T2  $\sigma =$

7. (5 vals) Mostre por resolução a validade do seguinte argumento de lógica de predicados de 1ª ordem.

- |    |  |
|----|--|
| 1. | $\forall x (\text{Cube}(x) \rightarrow \exists y \text{BackOf}(x,y))$  |
| 2. | $\forall x (\exists y \text{BackOf}(x,y) \rightarrow (\text{Small}(x) \wedge \exists z \text{LeftOf}(z,x)))$ |
| 3. | $\forall x (\neg \text{Cube}(x) \rightarrow \text{Tet}(x))$  |
| C  | $(\neg \exists x \exists y \text{LeftOf}(x,y)) \rightarrow \forall z \text{Tet}(z)$                          |

a) Coloque as premissas e a negação da conclusão na forma clausal

b) Mostre que as cláusulas obtidas são inconsistentes, derivando por resolução a cláusula vazia.

8. (2.5 vals) Prove por indução sobre os números naturais, que  $n! > 2^n$  para qualquer  $n \geq 4$ .

**Passo Base:**

**Passo de Indução:**