

**U.C. 21097**

**Raciocínio e Representação do Conhecimento**

**26 de setembro de 2019**

## **-- INSTRUÇÕES --**

- O tempo de duração da prova de p-fólio é de 90 minutos.
- O estudante deverá responder à prova na folha de ponto e preencher o cabeçalho e todos os espaços reservados à sua identificação, com letra legível.
- Verifique no momento da entrega da(s) folha(s) de ponto se todas as folhas estão rubricadas pelo vigilante. Caso necessite de mais do que uma folha de ponto, deverá numerá-las no canto superior direito.
- Em hipótese alguma serão aceites folhas de ponto dobradas ou danificadas.
- Exclui-se, para efeitos de classificação, toda e qualquer resposta apresentada em folhas de rascunho.
- Os telemóveis deverão ser desligados durante toda a prova e os objetos pessoais deixados em local próprio da sala de exame.
- É permitida a utilização de calculadora, durante a execução da prova.
- O p-fólio é constituído por 3 grupos e termina com a palavra FIM.
- A cotação de cada grupo é indicada junto do grupo, tal como a cotação de cada uma das questões.
- As suas respostas devem ser claras, **indicando todos os passos seguidos na resolução de cada questão.**

---

## Grupo I (6 valores)

**Pergunta 1 [1 valor]** Suponha que tem a seguinte base de conhecimento

$$((A \vee B) \Rightarrow C) \wedge \neg D \vee \neg A$$

Converta para CNF.

**Pergunta 2 [1 valor]** Suponha que tem o seguinte conjunto de cláusulas:

$$\text{CNF} = \{\{2,3,-4\},\{1,-2\},\{-1,3,4\},\{-3,4\}\}$$

Aplicue o DPLL, de modo a verificar se o conjunto de cláusulas pode ser satisfeito.

**Pergunta 3 [1 valor]** Suponha que tem a seguinte base de conhecimento:

- Quem trabalha tem emprego
- Quem tem emprego é rico
- O Fernando não é rico
- Há quem seja empregado

Converta esta informação para Lógica de 1ª Ordem.

**Pergunta 4 [1 valor]** Suponha que tem as seguintes expressões em lógica de primeira ordem:

- R1  $\forall x \text{BaixaVelocidade}(x) \Rightarrow \text{Prudente}(x)$
- R2  $\forall x \text{BaixaVelocidade}(x) \Rightarrow \text{EmpataTransito}(x)$
- R3  $\forall x \text{Prudente}(x) \Rightarrow \neg \text{Acidentes}(x)$
- R4  $\neg \text{EmpataTransito}(\text{Filipe})$
- R5  $\exists x \text{Acidentes}(x)$

Diga qual o significado de cada expressão.

**Pergunta 5 [1 valor]** Suponha que tem que unificar as duas expressões seguintes:

- $S(R(x,y),Q(z))$
- $S(z,Q(A))$

Calcule o unificador mais geral.

**Pergunta 6 [1 valor]** Suponha que tem a seguinte base de conhecimento (igual à pergunta 4):

- R1  $\forall x \text{BaixaVelocidade}(x) \Rightarrow \text{Prudente}(x)$
- R2  $\forall x \text{BaixaVelocidade}(x) \Rightarrow \text{EmpataTransito}(x)$
- R3  $\forall x \text{Prudente}(x) \Rightarrow \neg \text{Acidentes}(x)$
- R4  $\neg \text{EmpataTransito}(\text{Filipe})$
- R5  $\exists x \text{Acidentes}(x)$

Mostre utilizando a regra de inferência Modus Ponens generalizada, que se pode concluir.  
 $\exists x \neg \text{BaixaVelocidade}(x)$

---

## Grupo II (2 valores)

**Pergunta 1 [2 valores]** Considere o seguinte conhecimento:

- 40% dos condutores circulam a baixa velocidade;
- 70% dos condutores que circulam a baixa velocidade são prudentes, mas apenas 40% dos condutores que não circulam a baixa velocidade são prudentes;
- 90% dos condutores que circulam a baixa velocidade empatam o trânsito, mas apenas 20% dos condutores que não circulam a baixa velocidade empatam o trânsito;
- 10% dos condutores que não empatam o trânsito, têm acidentes;
- 20% dos condutores que empatam o trânsito e são prudentes, têm acidentes;
- 50% dos condutores que empatam o trânsito e não são prudentes, têm acidentes

**a)** Construa uma rede de Bayes, que represente este conhecimento.

**b)** Calcule a probabilidade de alguém que não é prudente, ter um acidente.

---

## Grupo III (4 valores)

**Pergunta 1 [4 valores]** No âmbito de uma análise das práticas dos condutores, pretende-se saber as que são mais propensas a ter acidentes. A informação recolhida foi categorizada em três níveis (1 – não; 2 – parcialmente; 3 – sim), sobre os seguintes itens: baixa velocidade; condução prudente; empata trânsito; viaja sozinho.

Considere o seguinte conjunto de treino e de teste, e diga qual é o resultado do classificador dos 3-vizinhos mais próximos, para os casos do conjunto de teste, utilizando a distância de Manhattan, assumindo que as variáveis já estão normalizadas. Indique todas as operações realizadas:

Conjunto de treino

Caso	Baixa velocidade	Condução prudente	Empata transito	Viaja sozinho	Acidentes
1	1	2	2	1	1
2	3	2	1	3	2
3	2	2	1	2	1
4	3	3	1	3	2
5	2	2	2	1	1
6	3	1	3	2	2

Conjunto de teste

Caso	Baixa velocidade	Condução prudente	Empata transito	Viaja sozinho	Acidentes
1	1	1	2	1	1
2	2	2	1	1	2

**FIM**