

Acadêmico(a): _____

1. **(2.0 pt)** Determine o valor verdade $\{V, F\}$ (a interpretação Φ) de cada uma das fórmulas abaixo em seu respectivo domínio. Faça os cálculos em separado e preencha a tabela abaixo.

	Domínios			
	Num. Reais	Reais Positivos	Inteiros	Inteiros Positivos
$\exists x(x = -x^2)$				
$\forall x(3x \leq 3x)$				
$\exists x(x^2 = 16)$				
$\forall x(x^4 \geq x^2)$				
$\forall x \exists y(xy = 2)$				

2. **(1.5 pt)** Aplicando De Morgan aos quantificadores das fórmulas de LPO, dar a negação das seguintes sentenças lógicas:

- (a) $\exists x \forall y(p(x) \vee \sim q(y))$
- (b) $\forall x \exists y(\sim p(x) \vee \sim q(y))$
- (c) $\exists x \forall y(p(y) \rightarrow y = x)$
- (d) $\forall x \exists y(p(y) \leftrightarrow y = x)$

3. **(3.5 pts)** Seja o conjunto das seguintes fórmulas em lógica de primeira-ordem (LPO):

1. $\forall x \forall y(\text{bebe}(y) \wedge \text{genitores}(x, y) \rightarrow \text{orgulhoso}(x))$
2. $\forall x \forall y(\text{pai}(x, y) \rightarrow \text{genitores}(x, y))$
3. $\forall x \forall y(\text{mae}(x, y) \rightarrow \text{genitores}(x, y))$
4. $\text{pai}(\text{adam}, \text{maria})$
5. $\text{bebe}(\text{maria})$
6. $\text{mae}(\text{beatriz}, \text{maria})$

Na sequência abaixo, resolva as seguintes questões:

- (a) **(1.0 pt)** Interprete textualmente o significado de cada fórmula acima
- (b) **(2.0 pts)** Utilizando as propriedades da LPO, PU's, PE's e regras de inferências, deduza que **beatriz** e **adam** são pais orgulhosos de seu bebe chamado **maria**.

PS: Indique claramente cada passo realizado.

- 4. **(1.5 pt)** Em Prolog, a partir da relação **pai(X,Y)**, construa a regras para deduzir **avo(X,Y)** e **tio(X,Y)**
- 5. **(1.5 pt)** Analise o código Prolog apresentado a seguir e informe qual seria a sequência de respostas válidas para a inferência **person(X,Y)**. (na mesma ordem que seria apresentada pelo Prolog):

-
-
1. $record(maejoana, 1940)$.
 2. $record(zeninguem, 2001)$.
 3. $record(fulana, 1955)$.
 4. $record(fulano, 1992)$.
 5. $person(X, old) : \neg record(X, Y), Y \leq 1955$.
 6. $person(X, adult) : \neg record(X, Y), Y > 1955, Y \leq 2000$.
 7. $person(X, young) : \neg record(X, Y), Y > 2000$
-
-

Equivalências Notáveis:

Idempotência (ID): $P \Leftrightarrow P \wedge P$ ou $P \Leftrightarrow P \vee P$

Comutação (COM): $P \wedge Q \Leftrightarrow Q \wedge P$ ou $P \vee Q \Leftrightarrow Q \vee P$

Associação (ASSOC): $P \wedge (Q \wedge R) \Leftrightarrow (P \wedge Q) \wedge R$ ou $P \vee (Q \vee R) \Leftrightarrow (P \vee Q) \vee R$

Distribuição (DIST): $P \wedge (Q \vee R) \Leftrightarrow (P \wedge Q) \vee (P \wedge R)$ ou $P \vee (Q \wedge R) \Leftrightarrow (P \vee Q) \wedge (P \vee R)$

Dupla Negação (DN): $P \Leftrightarrow \sim \sim P$

De Morgan (DM): $\sim (P \wedge Q) \Leftrightarrow \sim P \vee \sim Q$ ou $\sim (P \vee Q) \Leftrightarrow \sim P \wedge \sim Q$

Equivalência da Condicional (COND): $P \rightarrow Q \Leftrightarrow \sim P \vee Q$

Bicondicional (BICOND): $P \leftrightarrow Q \Leftrightarrow (P \rightarrow Q) \wedge (Q \rightarrow P)$

Contraposição (CP): $P \rightarrow Q \Leftrightarrow \sim Q \rightarrow \sim P$

Exportação-Importação (EI): $P \wedge Q \rightarrow R \Leftrightarrow P \rightarrow (Q \rightarrow R)$

Contradição: $P \wedge \sim P \Leftrightarrow \square$

Tautologia: $P \vee \sim P \Leftrightarrow \blacksquare$

Negações para LPO: $\sim \forall px \Leftrightarrow \exists \sim px$

Negações para LPO: $\sim \exists px \Leftrightarrow \forall \sim px$

Regras Inferencias Válidas (Teoremas):

Adição (AD): $P \vdash P \vee Q$ ou $P \vdash Q \vee P$

Simplificação (SIMP): $P \wedge Q \vdash P$ ou $P \wedge Q \vdash Q$

Conjunção (CONJ): $P, Q \vdash P \wedge Q$ ou $P, Q \vdash Q \wedge P$

Absorção (ABS): $P \rightarrow Q \vdash P \rightarrow (P \wedge Q)$

Modus Ponens (MP): $P \rightarrow Q, P \vdash Q$

Modus Tollens (MT): $P \rightarrow Q, \sim Q \vdash \sim P$

Silogismo Disjuntivo (SD): $P \vee Q, \sim P \vdash Q$ ou $P \vee Q, \sim Q \vdash P$

Silogismo Hipotético (SH): $P \rightarrow Q, Q \rightarrow R \vdash P \rightarrow R$

Dilema Construtivo (DC): $P \rightarrow Q, R \rightarrow S, P \vee R \vdash Q \vee S$

Dilema Destrutivo (DD): $P \rightarrow Q, R \rightarrow S, \sim Q \vee \sim S \vdash \sim P \vee \sim R$

Observações:

1. Qualquer dúvida, desenvolva a questão e deixe tudo explicado, detalhadamente, que avaliaremos o seu conhecimentos sobre o assunto;
2. Clareza e legibilidade;