UNIVERSIDADE VILA VELHA
ESPÍRITO SANTO

Curso de Ciência da Computação	
Professor(a): Erlon Pinheiro	
GABARITO	

Leia as instruções abaixo antes de iniciar a prova.

⇒ Leia atentamente as questões antes de respondê-las e **JUSTIFIQUE TODAS AS SUAS RESPOSTAS**;
⇒ Todas as questões deverão ser respondidas com CANETA azul ou preta;
⇒ Prova a lápis não tem direito à revisão;
⇒ As questões objetivas rasuradas serão consideradas nulas;
⇒ Desligue o celular, não consulte material, colegas ou fontes de qualquer outra natureza. Evite que sua prova seja recolhida pelo professor por atitudes indevidas.
⇒ PROVA SEM CONSULTA E INDIVIDUAL.

***1ª Questão** (1,0 ponto)* (ENADE) Considere as seguintes asserções:

I. Se hoje é quinta-feira, então amanhã será sexta-feira. Se amanhã for sexta-feira, então depois de amanhã será sábado. Consequentemente, se hoje for quinta-feira, então depois de amanhã será sábado.

II. Ela não está em casa ou não está atendendo ao telefone. Mas, se ela não está em casa, então ela foi ao supermercado. E se ela não está atendendo ao telefone, ela está em algum lugar sem sinal. Portanto, ela foi ao supermercado ou ela está em algum lugar sem sinal.

III. Se eu ganhar na loteria, vou viajar pelo mundo.

Se meu salário subir mais de 10%, vou economizar para viajar.

Não viajarei pelo mundo ou não vou economizar para viajar.

Logo, não ganhei na loteria ou o meu salário não subiu mais de 10%.

Assinale a alternativa correta em relação as regras de inferências utilizadas por I, II e III, respectivamente:

a) Modus Ponens, Modus Tolens e Dilema Construtivo;
b) Silogismo Disjuntivo, Modus Ponens e Dilema Construtivo;
c) Silogismo Hipotético, Dilema Construtivo e Dilema Destrutivo;
d) Silogismo Disjuntivo, Dilema Construtivo e Dilema Destrutivo;
e) Silogismo Hipotético, Dilema Destrutivo e Dilema Construtivo.

EXPLICAÇÃO:

I: (SH)
p: Hoje é quinta-feira;
q: Amanhã é sexta-feira;
r: Depois de amanhã é sábado;
$p \rightarrow q, q \rightarrow r \vdash p \rightarrow r$

II: (DC)
p: Ela está em casa;
q: Ela está atendendo ao telefone;
r: Ela foi ao supermercado;
s: Ela está em algum lugar com sinal.
$\sim p \vee \sim q, \sim p \rightarrow r, \sim q \rightarrow \sim s \vdash r \vee \sim s$

III: (DD)
p: ganhar na loteria;
q: vou viajar pelo mundo;
r: meu salário subir mais de 10%;
s: vou economizar para viajar.
$p \rightarrow q,\ r \rightarrow s,\ \sim q \vee \sim s \models\ \sim p \vee \sim r$

2ª Questão ***(1 ponto)*** Dadas as proposições:

I. toda mulher é boa motorista;
II. nenhum homem é bom motorista;
III. todos os homens são maus motoristas;
IV. pelo menos um homem é mau motorista;
V. todos os homens são bons motoristas.

Qual das alternativas abaixo reúne o par de proposições em que uma delas é a negação da outra?

a) II e V.
b) I e III.
c) III e V.
d) II e IV.
e) IV e V.

Resolução:

(IV) pelo menos um homem é mau motorista == Existe um homem que não é bom motorista.

Quando aplicamos a segunda lei de De Morgan termos a proposição (V) abaixo: Lembrando que ocorre a inversão do quantificador existencial para o universal e a negação para dentro da proposição quantificada.

(V) todos os homens são bons motoristas.

3ª Questão *(1 ponto)* Sejam p(x), q(x) e r(x) sentenças abertas em um conjunto A. Podemos afirmar que o conjuntos-verdade da sentença $p(x) \rightarrow q(x) \wedge \sim r(x)$ em função de V_p, V_q e Vr é:

a) $(C_A V_p \cup V_q) \cap (C_A V_p \cup C_A V_r)$
b) $(C_A V_p \cap V_q) \cup (C_A V_p \cup C_{Vr} A)$
c) $C_A V_p \cup (C_A V_q \cup C_{Vr} A)$
d) $V_q \cap (C_A Vp \cup C_A Vr)$
e) $(C_A Vp \cup V_q) \cap C_A V_r$

Justificativa:
$p(x) \rightarrow q(x) \wedge \sim r(x) \Leftrightarrow \sim p(x) \vee (q(x) \wedge \sim r(x)) \Leftrightarrow (\sim p(x) \vee (q(x)) \wedge ((\sim p(x) \vee \sim r(x))$
Convertendo para notação de conjuntos temos a alternativa a.

4ª Questão (1 ponto) Se Iara não fala italiano, então Ana fala alemão. Se Iara fala italiano, então ou Ching fala chinês ou Débora fala dinamarquês. Se Débora fala dinamarquês, Elton fala espanhol. Mas Elton fala espanhol se e somente se não for verdade que Francisco não fala francês. Ora, Francisco não fala francês e Ching não fala chinês. Logo,

a) Iara não fala italiano e Débora não fala dinamarquês.
b) Ching não fala chinês e Débora fala dinamarquês.
c) Francisco não fala francês e Elton fala espanhol.
d) Ana não fala alemão ou Iara fala italiano.
e) Ana fala alemão e Débora fala dinamarquês.

RESOLUÇÃO:

Tradução de Linguagem Natural (LN) para Linguagem Simbólica (LS):

LN	*LS*
Iara fala italiano	p
Ana fala alemão	q
Ching fala chinês	r
Débora fala dinamarquês	s
Elton fala espanhol	t
Francisco fala francês	u

Tradução do Argumento:

LN	*LS*
Se Iara não fala italiano, então Ana fala alemão	$\sim p \to q$
Se Iara fala italiano, então ou Ching fala chinês ou Débora fala dinamarquês	$p \to r \vee s$
Se Débora fala dinamarquês, Elton fala espanhol	$s \to t$
Mas Elton fala espanhol se e somente se não for verdade que Francisco não fala francês	$t \leftrightarrow \sim\sim u$
Francisco não fala francês e Ching não fala chinês	$\sim u \wedge \sim r$

Conclusões:

LN	*LS*
a) Iara não fala italiano e Débora não fala dinamarquês.	$\sim p \wedge \sim s$
b) Ching não fala chinês e Débora fala dinamarquês.	$\sim r \wedge s$
c) Francisco não fala francês e Elton fala espanhol.	$\sim u \wedge t$
d) Ana não fala alemão ou Iara fala italiano.	$\sim q \vee p$
e) Ana fala alemão e Débora fala dinamarquês.	$q \wedge s$

Montagem da Demonstração:

(1)	$\sim p \to q$	P_1
(2)	$p \to r \vee s$	P_2
(3)	$s \to t$	P_3
(4)	$t \leftrightarrow \sim\sim u$	P_4
(5)	$\sim u \wedge \sim r$	P_5
(6)	$\sim u$	5 – SIMP
(7)	$t \leftrightarrow u$	4 – DN
(8)	$(t \to u) \wedge (u \to t)$	7 – BICOND
(9)	$t \to u$	4, 8 – MP
(10)	$\sim t$	6, 9 – MT
(11)	$\sim s$	3, 10 – DM
(12)	$\sim r$	5 – SIMP
(13)	$\sim s \wedge \sim r$	11, 12 – CONJ
(14)	$\sim(s \vee r)$	13 – DM
(15)	$\sim p$	2, 14 – MT
(16)	$\sim p \wedge \sim s$	11, 15 – CONJ

LOGO: RESPOSTA LETRA A

5ª Questão(1,0 ponto) Responda se a afirmação é **verdadeira** ou **falsa** e ***JUSTIFIQUE*** sua resposta:

a) O argumento: Se 7 é primo, então 7 divide 21

7 divide 21

Logo, 7 não é primo - é um sofisma.

Resposta: Verdadeiro pois fazendo: p: 7 é primo; q: 7 divide 21 temos o argumento traduzido:

$p \rightarrow q, q \mid\!-\!- \sim p$ que é um sofisma sobre a interpretação:

V	F
p	
q	

$V(P_1) = V(p \rightarrow q) = V \rightarrow V = V;$

$V(P_2) = V(q) = V;$

$V(Q) = V(\sim p) = \sim V = F.$

b) O conjunto de proposições: $p \rightarrow q$, $r \rightarrow q$, $p \rightarrow \sim s$ é inconsistente.

Resposta: Falso.

O conjunto de proposições é CONSISTENTE usando a interpretação:

V	F
q	p
s	r

$V(P_1) = V(p \rightarrow q) = F \rightarrow V = V;$

$V(P_2) = V(r \rightarrow q) = F \rightarrow V = V;$

$V(P_3) = V(p \rightarrow \sim s) = F \rightarrow \sim V = F \rightarrow F = V;$

c) O argumento $p \rightarrow (q \rightarrow r), s \rightarrow (t \rightarrow v), q \rightarrow s \wedge t, \sim(q \wedge v) \vdash p \leftrightarrow r$ é um sofisma.

Resposta: Verdadeiro:

$p \rightarrow (q \rightarrow r), s \rightarrow (t \rightarrow v), q \rightarrow s \wedge t, \sim(q \wedge v) \vdash p \leftrightarrow r$ que é um sofisma sobre a interpretação:

V	F
r	p

s	q
v	t

$V(P_1) = V(p \to (q \to r)) = F \to (F \to V) = F \to V = V;$

$V(P_2) = V(s \to (t \to v)) = V \to (F \to V) = V \to V = V;$

$V(P_3) = V(q \to s \wedge t) = F \to (V \to F) = F \to F = V;$

$V(P_4) = V(\sim(q \wedge v)) = \sim(F \wedge V) = \sim(F) = V;$

$V(Q) = V(p \leftrightarrow r) = F \leftrightarrow V = F.$

6ª Questão(1,0 ponto) Sejam as sentenças abertas em A= {1,2,3,4,5,6,7}: ***p(x) é $x^2 \in A$*** e ***q(x) é x é ímpar.*** Determinar $V_{p\to q}$, $V_{q\to p}$ e $V_{p\leftrightarrow q}$

Resolução:

(a) $V_p = \{x / x \in A \wedge x^2 \in A\} = \{1, 2\}$

$V_q = \{x / x \in A \wedge x \text{ é ímpar}\} = \{1, 3, 5, 7\}$

$V_{p\to q} = V_{\sim p \vee q} = C_A V_p \cup V_q = \{3, 4, 5, 6, 7\} \cup \{1, 3, 5, 7\} = A - \{2\}$

$V_{q\to p} = V_{\sim q \vee p} = C_A V_q \cup V_p = \{2, 4, 6\} \cup \{1, 2\} = \{1, 2, 4, 6\}$

$V_{p\leftrightarrow q} = V_{(p\to q)\wedge(q\to p)} = V_{p\to q} \cap V_{q\to p} = \{1, 4, 6\}.$

7ª Questão(1,0 ponto) Utilize demonstração condicional **e** indireta para provar a validade do argumento abaixo (note que é obrigatório usar as duas demonstrações, mas não é para resolver o exercício duas vezes):

$$(p \rightarrow q) \rightarrow (q \wedge r),\ \sim(r \vee s),\ t \rightarrow \sim p,\ \sim t \rightarrow \sim w \vdash w \rightarrow v$$

RESOLUÇÃO:

(1)	$(p \rightarrow q) \rightarrow (q \wedge r)$,	P_1
(2)	$\sim(r \vee s)$	P_2
(3)	$t \rightarrow \sim p$	P_3
(4)	$\sim t \rightarrow \sim w$	P_4
(5)	w	PA – DC
(6)	$\sim v$	PA – DI
(7)	$\sim r \wedge \sim s$	2 – DM
(8)	t	4, 5 – MT
(9)	$\sim p$	3, 8 – MP
(10)	$\sim p \vee q$	9 – AD
(11)	$(p \rightarrow q)$	10 – COND
(12)	$q \wedge r$	1, 11 – MP
(13)	$\sim r$	7– SIMP
(14)	r	12 – SIMP
(15)	$r \wedge \sim r$	14,13 – CONJ

c.q.d.

10 regras de equivalência:

Idempotente (ID)	$p \vee p \Leftrightarrow p$ $p \wedge p \Leftrightarrow p$
Comutativa (COM)	$p \vee q \Leftrightarrow q \vee p$ $p \wedge q \Leftrightarrow q \wedge p$
Associativa (ASSOC)	$(p \wedge q) \wedge r \Leftrightarrow p \wedge (q \wedge r)$ $(p \vee q) \vee r \Leftrightarrow p \vee (q \vee r)$
Distributivas (DIST)	$p \wedge (q \vee r) \Leftrightarrow (p \wedge q) \vee (p \wedge r)$ $p \vee (q \wedge r) \Leftrightarrow (p \vee q) \wedge (p \vee r)$
Dupla negação (DN)	$p \Leftrightarrow \sim\sim p$
Regras de Morgan (DM)	$\sim(p \wedge q) \Leftrightarrow \sim p \vee \sim q$ $\sim(p \vee q) \Leftrightarrow \sim p \wedge \sim q$
Condicional (COND)	$p \rightarrow q \Leftrightarrow \sim p \vee q$
Bicondicional (BICOND)	$p \leftrightarrow q \Leftrightarrow (p \rightarrow q) \wedge (q \rightarrow p)$ $p \leftrightarrow q \Leftrightarrow (p \wedge q) \vee (\sim p \wedge \sim q)$
Contraposição (CP)	$p \rightarrow q \Leftrightarrow \sim q \rightarrow \sim p$
Exportação-Importação (EI)	$p \wedge q \rightarrow r \Leftrightarrow p \rightarrow (q \rightarrow r)$

10 regras de inferência:

Adição (AD)	$p \vdash (p \vee q)$ $p \vdash (q \vee p)$
Simplificação (SIMP)	$p \wedge q \vdash p$ $p \wedge q \vdash q$
Conjunção (CONJ)	$p, q \vdash p \wedge q$ $p, q \vdash q \wedge p$
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)	$(p \vee q), \sim p \vdash q$ $(p \vee q), \sim q \vdash p$
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)	$(p \rightarrow q), (r \rightarrow s), (\sim q \vee \sim s) \vdash (\sim p \vee \sim r)$

10 regras de inferência:

Adição (AD)	$\underline{P\qquad}$ $(P \vee Q)$	$\underline{Q\qquad}$ $(P \vee Q)$
Simplificação (SIMP)	$\underline{P \wedge Q\ }$ P	$\underline{P \wedge Q\ }$ Q
Conjunção (CONJ)	P $\underline{Q\ }$ $P \wedge Q$	P $\underline{Q\ }$ $Q \wedge P$
Absorção (ABS)	$\underline{P \rightarrow Q}$ $P \rightarrow (P \wedge Q)$	
Modus Ponens (MP)	$P \rightarrow Q$ $\underline{P}$ Q	
Modus Tollens (MT)	$P \rightarrow Q$ $\underline{\sim Q}$ $\sim P$	
Silogismo Disjuntivo (SD)	$(P \vee Q)$ $\underline{\sim P}$ Q	$(P \vee Q)$ $\underline{\sim Q}$ P
Silogismo Hipotético (SH)	$P \rightarrow Q$ $\underline{Q \rightarrow R}$ $P \rightarrow R$	
Dilema Construtivo (DC)	$P \rightarrow Q$ $R \rightarrow S$ $\underline{P \vee R}$ $Q \vee S)$	
Dilema Destrutivo (DD)	$P \rightarrow Q$ $R \rightarrow S$ $\underline{\sim Q \vee \sim S}$ $\sim P \vee \sim R)$	