UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHÃO Centro de Ciências Exatas e Tecnologia		Departamento de Informática - DEINF Internet: www.deinf.ufma.br	1a AVALIAÇÃO
			P
Disciplina: Matemática Discreta e Lógica		**Curso**: CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO	T
Código 5595.8	**Carga Horária**: 60 horas	**Créditos**: 4.0.0	MEDIA
Professor: Luciano Reis Coutinho		**Email**: luciano.rc@ufma.br	

Primeira Avaliação: Prova Escrita **Data: 11 de outubro de 2022.**

Aluno : ______________________ **Código:** ______________

INSTRUÇÕES

- Cada questão consiste de enunciado e requisitos que a resposta deve satisfazer. Respostas dadas que não atendam aos requisitos podem em última instância ser desconsideradas durante a correção da prova. Tenha em mente os requisitos ao dar as respostas.
- A interpretação das questões faz parte da avaliação. Caso ache um enunciado ambíguo ou impreciso escreva na folha de resposta sua interpretação e a correspondente resposta. Todas as questões devem ser interpretadas tendo em vista que foi discutido nas aulas de Matemática Discreta e Lógica.
- O tempo total de prova é de 100 min. Tem **início** às 14h00 e **término** às 15h40.

QUESTÕES

RESPOSTA ATRÁS

1. **(1,0 ponto)** No contexto da **Lógica Proposicional**, quais das seguintes sentenças são proposições? Conforme o caso, determine qual o valor verdade (verdadeiro ou falso, para proposições; indeterminada, para não proposições).

(a) A prova de MDL foi adiada.

- É UMA PROPOSIÇÃO. SE CONSIDERAR ESSA PROVA, TEM VALOR FALSO.

16

(b) Escreva o programa.

- NÃO É UM PROPOSIÇÃO, POIS É UMA ORDEM.

(c) O amanhã não existe.

- PODE SER OU NÃO UMA PROPOSIÇÃO, POIS O AMANHÃ É INDETERMINADO. ~~DEPENDE~~

2 · 2 · 2 · 2 · 2

4 × 4 · 2

(d) A equação x+1 = 2 tem solução nos naturais.

- SE CONSIDERAR X COM DOMINIO NATURAL, SIM, É UMA PROPOSIÇÃO VERDADEIRA

32

RESPOSTA ATRÁS

2. **(1,5 ponto)** No contexto da **Lógica Proposicional**, e com o uso de letras para denotar as proposições atômicas, traduza as seguintes sentenças compostas para notação simbólica (identifique claramente as proposições atômicas, respostas sem definição das proposições atômicas não serão consideradas):

(a) Se ficar o bicho come, se correr o bicho pega.

P, q, R, S

• $(P \to q) \wedge (R \to S)$

(b) Eu vou à praia, a menos que chova ou o trânsito não esteja fluindo.

P, q, ¬R

• $\neg(q \vee \neg R) \to P$

192 ×2 384 ×2 768 ×2 1536

(c) O raciocínio humano é dedutivo, mas ele tende a ser de natureza prática.

P, q

• $P \wedge q$

(d) As pessoas tendem a ajustar o raciocínio quando encontram evidências contraditórias, ou passam por irracionais.

P, q, R

• $q \vee R \to P$

(e) Quando em face de um condicional, as pessoas imaginam relação causal entre antecedente e consequente, o que implica acreditar que o antecedente é verdadeiro se o consequente é afirmado.

P, q, R, S, T

• $P \to (q \wedge R) \to T \to S$

(f) Para entender matemática não é necessário estudar lógica somente se você for gênio.

P, R

q = ESTUDAR LÓGICA

$\neg(q \leftrightarrow R) \to P$

3. **(1,0 ponto)** Determine (expresse cada resposta como uma frase em Português):

RESPOSTA ATRÁS

(a) A **contrapositiva** de "Se chover esta noite, não irei à escola.".

P q

Se Irei à escola, então não vai chover esta noite 6

$P \to \neg q$ NORMAL

$q \to \neg P$ CONTRAPOSITIVA

(b) A **inversa** de "Você ganha um doce somente se se comportar."

P q

Você não ganha um doce somente se ~~não~~ se comp.

• $P \leftrightarrow q$ • NORMAL

• $\neg P \leftrightarrow \neg q$ • INVERSA

1,0

(c) A **oposta** (conversa) de "Não é suficiente apostar para ganhar."

P q

~~Não ganhar~~

Não é suficiente ganhar para apostar $\neg P \to q$

4. **(1,0 ponto) Escreva** a **tabela verdade** para a seguinte fórmula: $(A \land B) \lor \neg A \to B$.
(Adote as convenções de precedência dos operadores lógico discutida em aula.)

A	B	¬A	A∧B	A∧B∨¬A	A∧B∨¬A → B
V	V	F	V	V	V
V	F	F	F	F	V
F	V	V	F	V	V
F	F	V	F	F	V

E

5. **(1,0 ponto)** Mostre que $\neg p \to (q \to r)$ e $q \to (p \lor r)$ são logicamente equivalentes usando as regras de equivalência proposicional. Na resposta indique claramente qual regra está utilizando em cada passo. Sem essa indicação, a resposta não será considerada na correção.

RESPOSTA ATRÁS

1 • $\neg P \to (q \to R)$

2 • $\neg P \to (\neg q \lor R)$

3 • $P \lor \neg q \lor R$

4 • $\neg q \lor P \lor R$ COMUTATIVA 3

5 • $\neg q \lor (P \lor R)$ ASSOCIATIVA 3

6 • $q \to (P \lor R)$ EQUIVALÊNCIA A

~~A. P → q~~

$q \to R \equiv \neg q \lor R$

$\neg P \to (\neg q \lor R) = P \lor \neg q \lor R$

~~$q \to R \equiv \neg q \lor R$~~

$P \lor \neg q \lor R$

$\neg q \lor P \lor R$

$q \to P \lor R$

$P \to q \equiv \neg P \lor q$

1,0

6. **(1,0 ponto)** No contexto da **Lógica de Predicados**, Qual o valor verdade de cada uma das fórmulas abaixo considerando que o domínio de discurso são números inteiros, I(x) é "x é ímpar", L(x) é "x < 10" e G(x) é "x > 9". Justifique sua resposta apontando exemplos ou contra-exemplos. Sem justificativas, respostas não serão consideradas na correção.

(a) $\exists y\ \neg I(y)$ (b) $\forall x\ [\ L(x) \to I(x)\ ]$ (c) $\exists x \exists y\ [\ L(x) \land G(y)\ ]$

(d) $\forall x\ [\ L(x) \to \exists y\ (\ I(y) \land G(y)\ )\ ]$ (e) $\forall y\ [\ L(y) \lor G(y)\ ]$

0,8

A • VERDADEIRO, POR EXEMPLO 2

B • FALSO, POR EXEMPLO 3

C • ~~SH~~ VERDADEIR, POR EX. $x = 2$; $y = 10$

D • VERDADEIRO; $y = 11$

E • FALSO, SÓ NOS REAIS SERIA VERDADEIRO,

7. **(1,5 ponto)** Usando os símbolos predicados mostrados e os quantificadores apropriados, escreva as sentenças abaixo como fórmulas predicativas. (O domínio é todo o mundo.)

E(x): x é um romance de espionagem
L(x): x é longo
P(x): x é um romance policial
M(x, y): x é melhor do que y

a. Todos os romances de espionagem são longos.

$\forall x[E(x) \rightarrow L(x)]$

b. Nem todo romance policial é de espionagem.

$\exists x[P(x) \wedge \neg E(x)]$

c. Apenas romances policiais são longos.

$\forall x[P(x) \leftrightarrow L(x)]$

1,0

d. Alguns romances de espionagem são policiais.

$\exists x[E(x) \wedge P(x)]$

e. Romances de espionagem são melhores do que romances policiais.

$\forall x [E(x) \rightarrow \forall y [P(y) \wedge M(x,y)]]$

f. Alguns romances policiais são melhores do que todos os de espionagem.

$\cancel{\exists x[P(x) \wedge \forall y[E(y) \wedge M(x,y)]]}$ $\exists x \forall y [P(x) \wedge E(y) \rightarrow M(x,y)]$

8. Usando a linguagem e as regras de inferência do **cálculo proposicional: (a) (1,0 Ponto)** formalize o argumento abaixo usando as letras proposicionais indicadas, indicando claramente que fórmulas são premissas, que fórmula é a conclusão; **(b) (1,0 ponto)** prove que o argumento é válido, indicando claramente que regras de inferência são utilizadas em cada passo da demonstração. Sem indicações explícitas, a resposta não será considerada na correção.

Argumento: A Lua é feita de queijo somente se rato gosta de queijo ou a Terra é plana. Rato não gosta de queijo ou a Lua não é feita de queijo. Para eu cair da Terra é necessário que ela não seja plana. Logo, a Lua sendo de queijo implica que eu não vou cair da Terra.

Letras Proposicionais: L, R, P, C.

L = LUA É FEITA DE QUEIJO
R = RATO GOSTA DE QUEIJO
P = TERRA É PLANA
C = CAIR DA TERRA

$(L \leftrightarrow R \vee P) \wedge (\neg R \vee \neg L) \wedge (\neg P \rightarrow C) \rightarrow L \rightarrow \neg C$

- $L \leftrightarrow R \vee P$
- $\neg R \vee \neg L$
- $\neg P \rightarrow C$

0,5

Boa Sorte!