Centro de Ciências Exatas e Tecnologia			
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: 21 de outubro de 2025.**

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

1. **(1,0 ponto)** Sobre o conceito de *proposições* e *conectivos lógicos*, assinale verdadeiro ou falso nas afirmações abaixo. Cada resposta errada anula uma resposta correta. Caso não queira responder verdadeiro ou falso, assinale NR para não respondido.
   V (a) Proposições são sentenças declarativas que podem ser ou verdadeiras ou falsas, de modo exclusivo, e não admitindo um terceiro valor.
   V (b) Conectivos lógicos permitem a análise de proposições em termos de predicados e quantificadores.
   ✓ (c) Proposições atômicas podem ser analisadas em proposições compostas utilizando-se variáveis proposicionais.
   ✓ (d) Dentre os conectivos lógicos encontram-se a negação, a disjunção, a conjunção, a implicação e a bi-implicação.
   (e) Sentenças abertas não são propriamente proposições, mas podem ser analisadas em termos de predicados ou funções proposicionais.

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) Acesso é permitido quando o usuário pagou a inscrição e digitou senha válida.
   (b) Para mensagens recebidas pelo e-mail é necessário realizar verificação de vírus.
   (c) Você pode se graduar apenas se você concluiu os créditos e não está devendo a biblioteca.
   (d) A menos que seja root ou seja sudo, você não pode editar o arquivo.
   (e) Ter um computador com 16GB e com Linux são condições suficientes para fazer o trabalho.
   (f) Por definição, você é um hacker se somente se é capaz de entender a fundo programação.

3. **(1,0 ponto)** Construa a **tabela verdade** para a seguinte fórmula: $(P \leftrightarrow (\neg P \land Q) \lor R) \to Q$. Considere obrigatoriamente as convenções de precedência de operadores discutidas em sala de aula.

4. **(1,0 ponto)** Considere a seguinte especificação: "O roteador pode mandar pacotes para o sistema principal apenas se ele suportar um novo espaço de endereço. Para o roteador suportar o novo espaço de endereço, é necessário que a última versão do software seja instalada. O roteador pode mandar pacotes ao sistema principal se a última versão do software estiver instalada. O roteador não suporta o novo espaço de endereço".

   Pergunta-se: a especificação é consistente, ou seja, é ou não é satisfatível? Justifique sua resposta a partir da formalização da especificação em lógica proposicional. Sem justificativa, respostas não serão consideradas.

5. **(1,0 ponto)** Utilizando apenas as regras de equivalência proposicional apresentadas em sala de aula, mostre que $p \to (q \to r)$ e $p \land q \to r$ são logicamente equivalentes. Em cada passo, diga explicitamente que regras estão sendo usadas.

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 reais? Justifique sua resposta apontando exemplos ou contraexemplos, ou ausência desses. Respostas sem justificativas não serão consideradas.
(a) $\forall x \forall y\,(x^2 = y^2 \rightarrow x = y)$ (b) $\forall x \exists y\,(y^2 = x)$ (c) $\exists x \forall y\,(x \leq y^2)$
(d) $\exists x \exists y\,(x + y \neq y + x)$ (e) $\forall x \forall y \exists z\,(x > y \wedge y > z \rightarrow x > z)$

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

a. Nem todos os romances longos são de espionagem.
b. Alguns romances policiais são de espionagem.
c. Todos os romances policiais que são de espionagem, são longos.
d. Alguns romances de espionagem são melhores que todos os romances policiais.
e. Romances policiais são melhores do que romances de espionagem.
f. Quando um romance policiais é longo, ele não é melhor do que alguns de espionagem.

8. **(1,0 ponto)** Usando a linguagem e as regras de inferência do **cálculo proposicional** formalize o argumento abaixo usando os símbolos proposicionais indicados. Em seguida, prove que o argumento é válido, apresentando uma demostração conforme apresentado em sala de aula.

Argumento: A Lua é feita de queijo somente se rato gosta de queijo. Rato não gosta de queijo ou a Terra é plana. Eu caio da Terra quando a Terra é plana. Eu não caio da Terra. Logo, a Lua não é feita de queijo.

Letras Proposicionais: L, R, P, C.

9. **(1,0 ponto)** Usando a linguagem e as regras de inferência do **cálculo de predicados e quantificadores** formalize o argumento abaixo usando predicados e constantes indicados. Em seguida, prove que o argumento é válido, apresentando uma demostração conforme apresentado em sala de aula.

Argumento: Todo número par é divisível por 2. Existe número par que é primo. Nenhum número primo maior que 2 é par. O número 2 é par. Logo, existe um número que é par, primo e divisível por 2.

Predicados: **P**(x) – x é par; **D(x,y)** – x é divisível por y; **R**(x) – x é primo; **M**(x,y) – x maior que y.

Constante: 2.

Boa Prova!