

|  |  |   |  |       |  |
|--|--|---|--|-------|--|
| UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHÃO<br>Centro de Ciências Exatas e Tecnologia |  | Departamento de Informática - DEINF<br>Internet: <a href="http://www.deinf.ufma.br">www.deinf.ufma.br</a> |  | FINAL |  |
| Disciplina: Matemática Discreta e Lógica                                   |  | Curso: CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO  |  | P     |  |
| Código 5595.8  |  | Carga Horária: 60 horas   |  | T     |  |
| Professor: Luciano Reis Coutinho   |  | Email: <a href="mailto:lrc@deinf.ufma.br">lrc@deinf.ufma.br</a>   |  | MEDIA |  |
|  |  |   |  |       |  |

## Prova FINAL

Data: 29 de abril de 2021.

Aluno : \_\_\_\_\_ Código: \_\_\_\_\_

## INSTRUÇÕES

- A prova deve ser realizada INDIVIDUALMENTE. Todas as questões devem ser respondidas em arquivo .DOC ou PDF a ser enviado via SIGAA. Arquivos de resposta idênticos, ou respostas discursivas idênticas, enviados por mais de um aluno são passíveis de anulação.
- Cada questão consiste em um enunciado e um conjunto de requisitos que uma resposta aceitável deve satisfazer. Respostas dadas que não atendam aos requisitos podem em última instância ser completamente desconsideradas durante a correção da prova. Tenham sempre em mente os requisitos ao dar as suas 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.

## QUESTÕES

- (1,0 ponto) De acordo com a lógica formal, quais das frases a seguir são sentenças (ou proposições)?  
a. A lua é feita de queijo verde.      b. Ele é um homem alto.      c. Dois é um número primo.  
d. O jogo terminará logo?      e. As taxas do ano que vem serão maiores.      f.  $X^2 - 4 = 0$
- (1,5 ponto) Sejam os predicados:  $D(x)$  é "x é um dia",  $S(x)$  é "x é ensolarado" e  $R(x)$  é "x é chuvoso." Escreva cada sentença abaixo como uma fórmula da lógica de predicados, usados os quantificadores e conectivos adequados. (O domínio é todo o mundo.)  
a. Todos os dias são ensolarados.      b. Alguns dias não são chuvosos.  
c. Todo dia que é ensolarado não é chuvoso.      d. Alguns dias são ensolarados e chuvosos.  
e. Nenhum dia é ensolarado e chuvoso.      f. Sempre é dia ensolarado se, e somente se, é um dia chuvoso.
- (1,5 ponto) Sejam  $R = \{1, 3, \pi, 4.1, 9, 10\}$ ,  $S = \{\{1\}, 3, 9, 10\}$ ,  $T = \{1, 3, \pi\}$  e  $U = \{\{1, 3, \pi\}, 1\}$ . Quais das sentenças a seguir são verdadeiras? Assinale V para VERDADEIRO, e F para FALSO. Tenha cuidado: cada resposta errada irá anular uma resposta certa! Assim, caso não tenha certeza sobre uma afirmação assinale NR para Não Respondido. Assinalando NR você não irá ganhar e nem perder pontos.  
a)  $S \subseteq R$       b)  $1 \in R$       c)  $1 \in S$       d)  $1 \subseteq U$       e)  $\{1\} \subseteq T$   
f)  $\{1\} \subseteq S$       g)  $\{1\} \in S$       h)  $\emptyset \subseteq S$       i)  $T \subseteq U$       j)  $T \in U$   
k)  $T \notin R$       l)  $T \subseteq R$       m)  $\emptyset \in U$       n)  $T \subset R$       o)  $S \subseteq \{1, 3, 9, 10\}$
- (1,5 ponto) Utilizando o princípio de indução matemática, prove que  

$$2 + 6 + 18 + \cdots + 2 \cdot 3^{n-1} = 3^n - 1$$
para todo inteiro  $n > 0$ .
- (1,5 ponto) Explique como as regras da soma e do produto podem ser usadas para determinar quantas cadeias binárias existem com tamanho não superior a 10 bits.
- (1,5 pontos) Para cada caso abaixo, apresente um conjunto S e uma relação binária  $\rho$  em S que satisfaça às condições pedidas.  
a. é reflexiva e anti-simétrica, mas não é transitiva.      b. é reflexiva e transitiva, mas não é simétrica.  
c. não é reflexiva nem simétrica, mas é transitiva.      d. é reflexiva, mas não é simétrica nem transitiva.  
e. não é reflexiva, nem simétrica, nem transitiva.

7. (1,5 ponto) Seja  $S = \{0, 2, 4, 6\}$  e  $T = \{1, 3, 5, 7\}$ . Determine se cada um dos conjuntos de pares ordenados a seguir é ou não uma função com domínio  $S$  e contradomínio  $T$ . Em cada caso afirmativo, indique se a função é injetiva e/ou sobrejetiva.

- a.  $\{(0, 2), (2, 4), (4, 6), (6, 0)\}$
- b.  $\{(6, 3), (2, 1), (0, 3), (4, 5)\}$
- c.  $\{(2, 3), (4, 7), (0, 1), (6, 5)\}$
- d.  $\{(2, 1), (4, 5), (6, 3)\}$
- e.  $\{(6, 1), (0, 3), (4, 1), (0, 7), (2, 5)\}$

**Boa Sorte!**