# Lista Avaliativa 4

MC358 — Fundamentos Matemáticos para Computação
Prof. Pedro J. de Rezende
2º Semestre de 2021

### HONESTIDADE ACADÊMICA

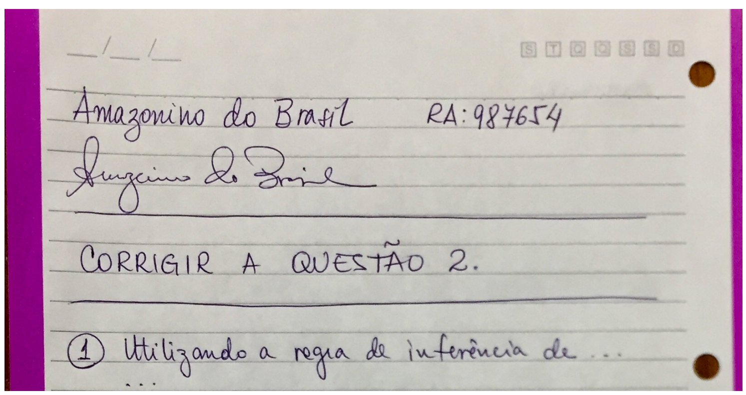
1. **Por se tratar de avaliação de conhecimentos adquiridos por cada aluno, a resolução desta Lista Avaliativa deve ser um trabalho individual sem consulta direta or indireta a outras pessoas.**
2. Qualquer tentativa de cola ou fraude acarretará nota zero nesta Lista para todos os implicados, além das sanções previstas no Regimento Geral da UNICAMP (em particular, o Art. 227, inciso VII, e os Art. 228 a 231).

### CORREÇÃO

3. Das três questões desta Lista, apenas duas serão corrigidas e valerão um total de 10 pontos.
   - Indique **exatamente UMA** das questões para ser corrigida pelo PED, a qual valerá nota de 0 a 5.
   - A segunda questão a ser corrigida será escolhida pelo PED, a qual também valerá nota entre 0 e 5. Se alguma questão estiver em branco, esta será a escolhida pelo PED.
4. **Justifique cuidadosamente <u>todas</u> as respostas.**

### SUBMISSÃO DE RESOLUÇÕES

5. **Só serão aceitas** submissões de resoluções desta Lista Avaliativa na plataforma Google Classroom, e elas devem seguir **estritamente** o seguinte formato:
   (a) As resoluções devem ser **manuscritas**, sem rasuras, escaneadas, formando **um único** documento PDF.
   (b) No topo da primeira página das suas resoluções, coloque seu nome e RA de forma bem legível e, em seguida, a sua assinatura conforme esta consta em seu RG ou CNH. Veja modelo abaixo:




   (c) É sua responsabilidade garantir que o arquivo escaneado seja legível. Para isso, recomenda-se o uso de um aplicativo para celular (`Android` ou `iOS`) como `Adobe Scan` (ou `CamScanner` ou `Office Lens` ou similar) para escanear as páginas manuscritas e, em seguida, fazer os devidos ajustes de contraste. Esses Apps facilitam a inclusão de múltiplas páginas em um único PDF.
   (d) Submissões constituídas meramente de arquivos de fotos (`jpg`, `png`, etc.), serão desconsideradas e receberão nota zero.

### DOS PRAZOS

6. O prazo regular para submissão das resoluções desta Lista Avaliativa estará indicado no Google Classroom no momento de sua postagem.
7. Resoluções submetidas até 2hs após o encerramento do prazo regular de submissão serão corrigidas e não sofrerão penalidade na nota.
8. Resoluções enviadas até 22hs após o término da extensão descrita no item anterior serão corrigidas e receberão nota, mas com 50% de penalidade. Submissões com atraso superior a 24hs após prazo regular receberão nota zero.

1. Considere a seguinte proposição:

   **Proposição**: Se $n \in \mathbb{N}$, então $2^n = 1$.

   Identifique **precisamente** o erro desta prova por indução e justifique sua resposta.

   **Prova** (por indução *forte* em $n$):

   **Base**: se $n = 0$, claramente $2^n = 1$.

   **Hipótese (forte)**: assuma que $2^k = 1$ para todo $k \in \mathbb{N}$, $0 \leq k \leq n$.

   **Passo**: Queremos provar que $2^{n+1} = 1$, onde $n + 1 \geq 1$.
   Observe que $2^{n+1} = \dfrac{2^{2n}}{2^{n-1}} = \dfrac{2^n \cdot 2^n}{2^{n-1}}$.
   P.H.I. temos que se $k \leq n$ então $2^k = 1$. Logo: $\dfrac{2^n \cdot 2^n}{2^{n-1}} = \dfrac{1 \cdot 1}{1} = 1$.
   Portanto, $2^{n+1} = 1$. $\square$

2. Seja $C \subseteq \mathbb{N}$ tal que $0 \in C$.
   Enuncie o *Princípio da Boa Ordenação* e utilize-o para provar que se

   $$\forall k \in \mathbb{N},\ \{0, 1, 2, ..., k\} \subset C \rightarrow k + 1 \in C,$$

   então $C = \mathbb{N}$.

3. Dizemos que um polígono $P$ é *convexo* se o ângulo interno $\theta$ em cada um de seus vértices satisfaz $0^{\text{o}} < \theta < 180^{\text{o}}$.
   Prove **por indução forte**[1] que se $P$ é um polígono convexo com $n$ vértices, então a soma de seus ângulos internos totaliza $(n - 2)180^{\text{o}}$.

[1] ATENÇÃO: se você apresentar uma prova por indução fraca (ainda que disfarçada, na hipótese, de indução forte) ou utilizar um argumento de agregação no passo de sua "prova por indução" sua nota nesta questão será zero.