

Dupla: Breno Henrique Montenegro e Elton Luiz Alves

Repositório:

<https://github.com/BrenoMontenegro/travelling-salesman-problem-with-ga>

## RESULTADOS

Execução 1/30 finalizada   Melhor distância: 7293   Tempo: 0.44s	Execução 1/30 finalizada   Melhor distância: 7569   Tempo: 0.46s
Execução 2/30 finalizada   Melhor distância: 7622   Tempo: 0.45s	Execução 2/30 finalizada   Melhor distância: 7293   Tempo: 0.44s
Execução 3/30 finalizada   Melhor distância: 7293   Tempo: 0.43s	Execução 3/30 finalizada   Melhor distância: 7573   Tempo: 0.46s
Execução 4/30 finalizada   Melhor distância: 7581   Tempo: 0.43s	Execução 4/30 finalizada   Melhor distância: 7293   Tempo: 0.44s
Execução 5/30 finalizada   Melhor distância: 7622   Tempo: 0.46s	Execução 5/30 finalizada   Melhor distância: 7293   Tempo: 0.45s
Execução 6/30 finalizada   Melhor distância: 7534   Tempo: 0.42s	Execução 6/30 finalizada   Melhor distância: 7293   Tempo: 0.46s
Execução 7/30 finalizada   Melhor distância: 7622   Tempo: 0.45s	Execução 7/30 finalizada   Melhor distância: 7293   Tempo: 0.44s
Execução 8/30 finalizada   Melhor distância: 7569   Tempo: 0.43s	Execução 8/30 finalizada   Melhor distância: 7569   Tempo: 0.47s
Execução 9/30 finalizada   Melhor distância: 7293   Tempo: 0.42s	Execução 9/30 finalizada   Melhor distância: 7573   Tempo: 0.44s
Execução 10/30 finalizada   Melhor distância: 7870   Tempo: 0.44s	Execução 10/30 finalizada   Melhor distância: 7293   Tempo: 0.47s
Execução 11/30 finalizada   Melhor distância: 7295   Tempo: 0.42s	Execução 11/30 finalizada   Melhor distância: 7312   Tempo: 0.44s
Execução 12/30 finalizada   Melhor distância: 7293   Tempo: 0.44s	Execução 12/30 finalizada   Melhor distância: 7619   Tempo: 0.47s
Execução 13/30 finalizada   Melhor distância: 7619   Tempo: 0.42s	Execução 13/30 finalizada   Melhor distância: 7569   Tempo: 0.44s
Execução 14/30 finalizada   Melhor distância: 7293   Tempo: 0.44s	Execução 14/30 finalizada   Melhor distância: 7569   Tempo: 0.44s
Execução 15/30 finalizada   Melhor distância: 7310   Tempo: 0.41s	Execução 15/30 finalizada   Melhor distância: 7569   Tempo: 0.47s
Execução 16/30 finalizada   Melhor distância: 7569   Tempo: 0.42s	Execução 16/30 finalizada   Melhor distância: 7811   Tempo: 0.45s
Execução 17/30 finalizada   Melhor distância: 7310   Tempo: 0.45s	Execução 17/30 finalizada   Melhor distância: 7293   Tempo: 0.47s
Execução 18/30 finalizada   Melhor distância: 7573   Tempo: 0.42s	Execução 18/30 finalizada   Melhor distância: 7586   Tempo: 0.44s
Execução 19/30 finalizada   Melhor distância: 7295   Tempo: 0.75s	Execução 19/30 finalizada   Melhor distância: 7295   Tempo: 0.47s
Execução 20/30 finalizada   Melhor distância: 7293   Tempo: 0.81s	Execução 20/30 finalizada   Melhor distância: 7569   Tempo: 0.60s
Execução 21/30 finalizada   Melhor distância: 7293   Tempo: 0.77s	Execução 21/30 finalizada   Melhor distância: 7622   Tempo: 0.85s
Execução 22/30 finalizada   Melhor distância: 7573   Tempo: 0.79s	Execução 22/30 finalizada   Melhor distância: 7293   Tempo: 0.81s
Execução 23/30 finalizada   Melhor distância: 7651   Tempo: 0.58s	Execução 23/30 finalizada   Melhor distância: 7573   Tempo: 0.81s
Execução 24/30 finalizada   Melhor distância: 7293   Tempo: 0.41s	Execução 24/30 finalizada   Melhor distância: 7293   Tempo: 0.72s
Execução 25/30 finalizada   Melhor distância: 7293   Tempo: 0.42s	Execução 25/30 finalizada   Melhor distância: 7569   Tempo: 0.47s
Execução 26/30 finalizada   Melhor distância: 7569   Tempo: 0.43s	Execução 26/30 finalizada   Melhor distância: 7573   Tempo: 0.45s
Execução 27/30 finalizada   Melhor distância: 7534   Tempo: 0.42s	Execução 27/30 finalizada   Melhor distância: 7622   Tempo: 0.45s
Execução 28/30 finalizada   Melhor distância: 7651   Tempo: 0.43s	Execução 28/30 finalizada   Melhor distância: 7293   Tempo: 0.45s
Execução 29/30 finalizada   Melhor distância: 7310   Tempo: 0.42s	Execução 29/30 finalizada   Melhor distância: 7569   Tempo: 0.45s
Execução 30/30 finalizada   Melhor distância: 7651   Tempo: 0.42s	Execução 30/30 finalizada   Melhor distância: 7569   Tempo: 0.46s

Figura 1 - torneio com tamanho 2

Figura 2 - torneio com tamanho 3

Execução 1/30 finalizada   Melhor distância: 7293   Tempo: 0.81s	Execução 1/30 finalizada   Melhor distância: 7569   Tempo: 0.95s
Execução 2/30 finalizada   Melhor distância: 7293   Tempo: 0.98s	Execução 2/30 finalizada   Melhor distância: 7293   Tempo: 0.96s
Execução 3/30 finalizada   Melhor distância: 7293   Tempo: 0.96s	Execução 3/30 finalizada   Melhor distância: 7295   Tempo: 0.53s
Execução 4/30 finalizada   Melhor distância: 7295   Tempo: 0.93s	Execução 4/30 finalizada   Melhor distância: 7293   Tempo: 0.52s
Execução 5/30 finalizada   Melhor distância: 7569   Tempo: 0.54s	Execução 5/30 finalizada   Melhor distância: 7343   Tempo: 0.53s
Execução 6/30 finalizada   Melhor distância: 7573   Tempo: 0.52s	Execução 6/30 finalizada   Melhor distância: 7293   Tempo: 0.53s
Execução 7/30 finalizada   Melhor distância: 7293   Tempo: 0.55s	Execução 7/30 finalizada   Melhor distância: 7293   Tempo: 0.53s
Execução 8/30 finalizada   Melhor distância: 7293   Tempo: 0.54s	Execução 8/30 finalizada   Melhor distância: 7704   Tempo: 0.52s
Execução 9/30 finalizada   Melhor distância: 7293   Tempo: 0.53s	Execução 9/30 finalizada   Melhor distância: 7619   Tempo: 0.53s
Execução 10/30 finalizada   Melhor distância: 7808   Tempo: 0.51s	Execução 10/30 finalizada   Melhor distância: 7293   Tempo: 0.53s
Execução 11/30 finalizada   Melhor distância: 7293   Tempo: 0.52s	Execução 11/30 finalizada   Melhor distância: 7293   Tempo: 0.55s
Execução 12/30 finalizada   Melhor distância: 7293   Tempo: 0.52s	Execução 12/30 finalizada   Melhor distância: 7573   Tempo: 0.52s
Execução 13/30 finalizada   Melhor distância: 7581   Tempo: 0.54s	Execução 13/30 finalizada   Melhor distância: 7293   Tempo: 0.54s
Execução 14/30 finalizada   Melhor distância: 7310   Tempo: 0.52s	Execução 14/30 finalizada   Melhor distância: 7573   Tempo: 0.51s
Execução 15/30 finalizada   Melhor distância: 7569   Tempo: 0.52s	Execução 15/30 finalizada   Melhor distância: 7293   Tempo: 0.54s
Execução 16/30 finalizada   Melhor distância: 7653   Tempo: 0.51s	Execução 16/30 finalizada   Melhor distância: 7975   Tempo: 0.51s
Execução 17/30 finalizada   Melhor distância: 7293   Tempo: 0.53s	Execução 17/30 finalizada   Melhor distância: 7975   Tempo: 0.54s
Execução 18/30 finalizada   Melhor distância: 7785   Tempo: 0.51s	Execução 18/30 finalizada   Melhor distância: 7293   Tempo: 0.50s
Execução 19/30 finalizada   Melhor distância: 7293   Tempo: 0.52s	Execução 19/30 finalizada   Melhor distância: 7310   Tempo: 0.54s
Execução 20/30 finalizada   Melhor distância: 7293   Tempo: 0.51s	Execução 20/30 finalizada   Melhor distância: 7310   Tempo: 0.51s
Execução 21/30 finalizada   Melhor distância: 7573   Tempo: 0.51s	Execução 21/30 finalizada   Melhor distância: 7293   Tempo: 0.56s
Execução 22/30 finalizada   Melhor distância: 7293   Tempo: 0.51s	Execução 22/30 finalizada   Melhor distância: 7569   Tempo: 0.96s
Execução 23/30 finalizada   Melhor distância: 7293   Tempo: 0.53s	Execução 23/30 finalizada   Melhor distância: 7343   Tempo: 0.96s
Execução 24/30 finalizada   Melhor distância: 7569   Tempo: 0.91s	Execução 24/30 finalizada   Melhor distância: 7569   Tempo: 0.93s
Execução 25/30 finalizada   Melhor distância: 7293   Tempo: 0.92s	Execução 25/30 finalizada   Melhor distância: 7569   Tempo: 0.70s
Execução 26/30 finalizada   Melhor distância: 7569   Tempo: 0.89s	Execução 26/30 finalizada   Melhor distância: 7619   Tempo: 0.52s
Execução 27/30 finalizada   Melhor distância: 7293   Tempo: 0.79s	Execução 27/30 finalizada   Melhor distância: 7586   Tempo: 0.55s
Execução 28/30 finalizada   Melhor distância: 7293   Tempo: 0.49s	Execução 28/30 finalizada   Melhor distância: 7569   Tempo: 0.53s
Execução 29/30 finalizada   Melhor distância: 7586   Tempo: 0.52s	Execução 29/30 finalizada   Melhor distância: 7594   Tempo: 0.51s
Execução 30/30 finalizada   Melhor distância: 7941   Tempo: 0.49s	Execução 30/30 finalizada   Melhor distância: 7704   Tempo: 0.54s

Figura 3 - torneio com tamanho 5

Figura 4 - torneio com tamanho 7

**Torneio Tam.2:** Consistência Baixa (muitos resultados entre 7500 e 7800).

**Torneio Tam.3:** Consistência Média (poucos resultados maiores que 7800).

**Torneio Tam.5:** Consistência Alta (muitas ocorrências de 7293). => **Ideal**

**Torneio Tam.7:** Consistência Média/Baixa com resultados frequentes na faixa de 7500 a 7900).

## GRÁFICOS DE CONVERGÊNCIA E DIVERSIDADE

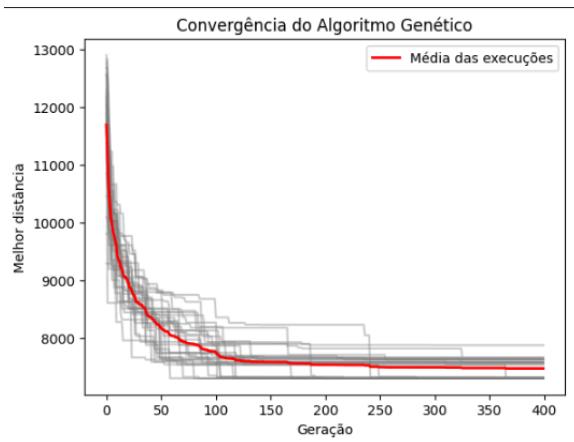


Figura 5 - Convergência de torneio tam.2

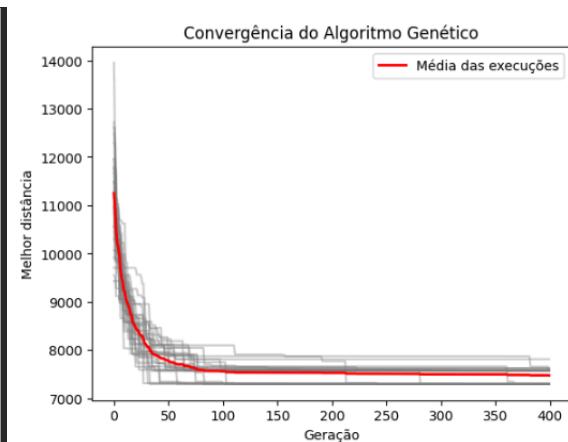


Figura 6 - Convergência de torneio tam.3

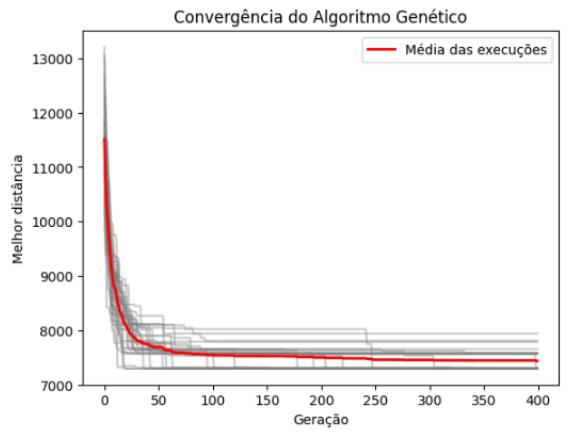


Figura 7 - Convergência de torneio tam.5

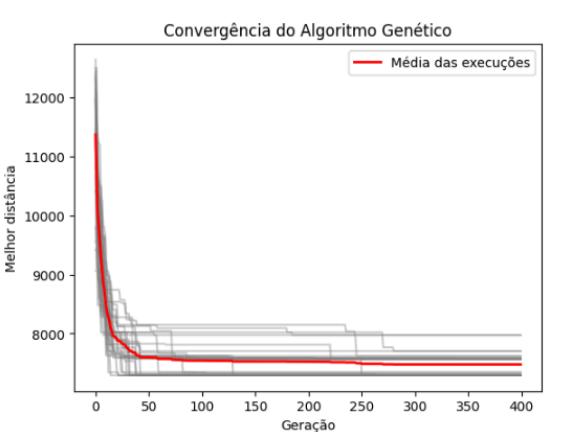


Figura 8 - Convergência de torneio tam.7

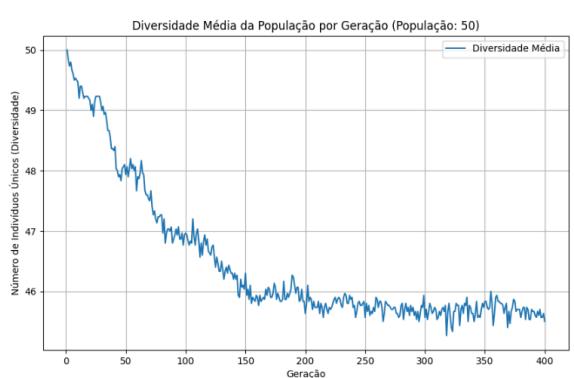


Figura 9 - Diversidade torneio tam.2

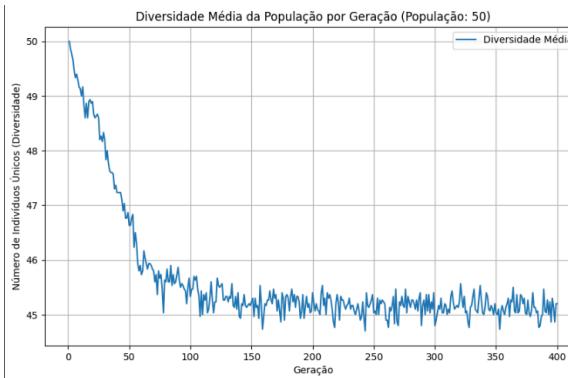


Figura 10 - Diversidade torneio tam.3

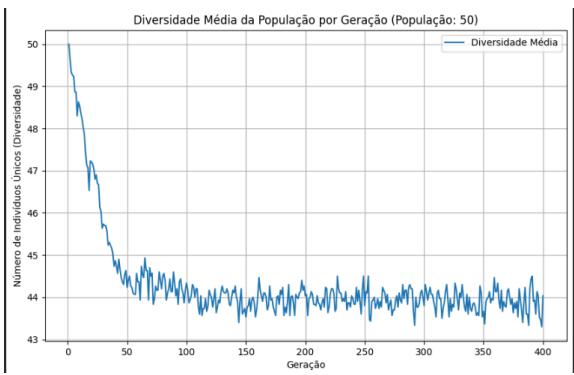


Figura 11 - Diversidade torneio tam.5

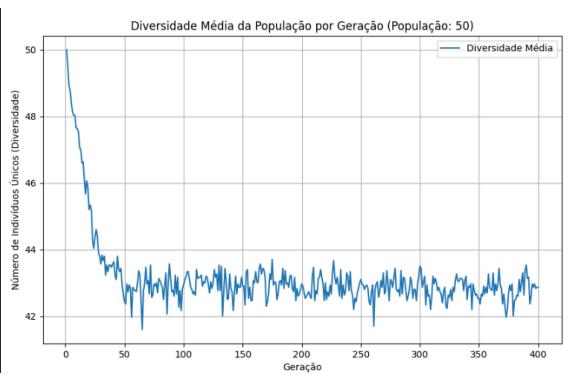


Figura 12 - Diversidade torneio tam.7

## GRÁFICOS DE BOXPLOT

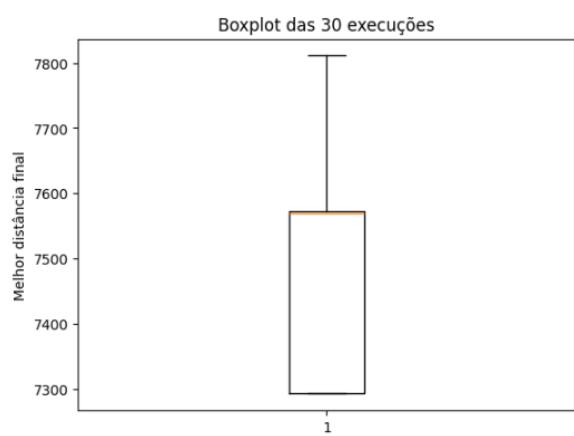


Figura 13 - Boxplot torneio tam.2

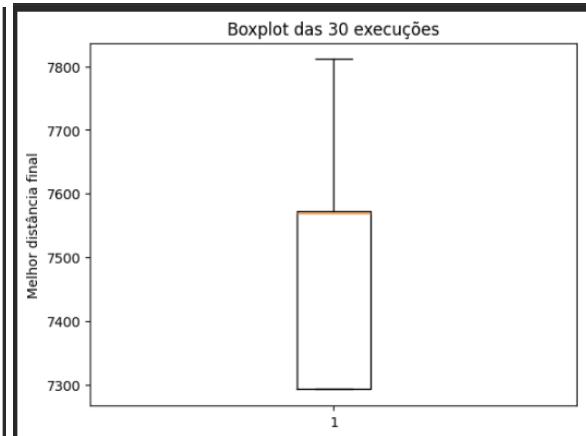


Figura 14 - Boxplot torneio tam.3

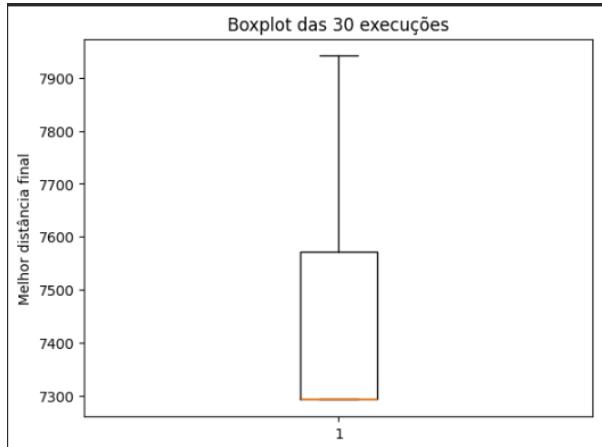


Figura 15 - Boxplot torneio tam.5

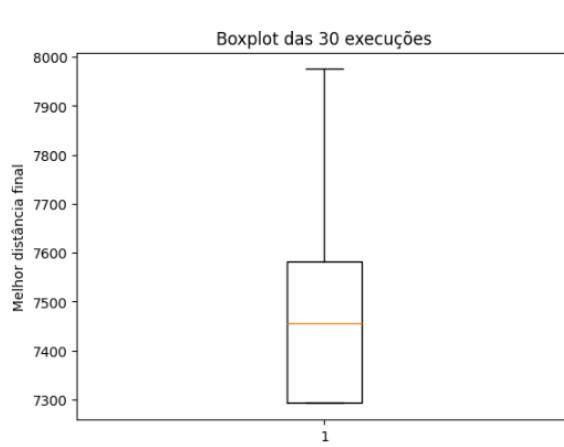


Figura 16 - Boxplot torneio tam.7

## ANÁLISES DOS GRÁFICOS

**Torneio com 2 indivíduos:** A baixa pressão de seleção de  $k = 2$  resulta em uma perda lenta de diversidade (estabiliza próximo de 46 de 50). Essa diversidade prolongada leva a uma convergência mais lenta e a uma qualidade final inferior (7570) se comparada a torneios mais agressivos.

**Torneio com 3 indivíduos:** O aumento da pressão seletiva em  $k = 3$  gera uma convergência mais rápida (estabiliza na Geração 100) e uma melhor qualidade final (7500). Porém, isso causa uma perda de diversidade mais acentuada (estabiliza em 45 de 50).

**Torneio com 5 indivíduos:** A alta pressão de seleção de  $k = 5$  gera a convergência mais rápida e atinge a melhor qualidade média (mediana de 7300). Porém, essa seleção causa a maior e mais rápida perda de diversidade (estabiliza em 44 de 50).

**Torneio com 7 indivíduos:** A pressão seletiva muito alta de  $k = 7$  causa a perda de diversidade mais rápida (próximo a 43 de 50). Isso compromete a exploração, levando a uma qualidade final média pior (mediana próxima de 7450) e maior dispersão.  $k = 7$  é agressivo demais, prejudicando a qualidade a longo prazo.