

## Simulador de atendimentos de supermercado

1. Resultado obtido a partir das variáveis iniciais:

```
Média dos tempos de atendimento (1000 simulacoes) para 1 caixa(s): 4,99988min  
Desvio-padro das medias: 0,04987 min
```

2. Resultados obtidos para números de caixas variados:

```
Média dos tempos de atendimento (1000 simulacoes) para 1 caixa(s): 4,99988min  
Desvio-padro das medias: 0,04987 min  
Média dos tempos de atendimento (1000 simulacoes) para 2 caixa(s): 4,99988min  
Desvio-padro das medias: 0,04987 min  
Média dos tempos de atendimento (1000 simulacoes) para 3 caixa(s): 4,94964min  
Desvio-padro das medias: 0,04969 min
```

Os resultados obtidos demonstram que ao aumentar o número de caixas ocorreram diferentes variações, que não chegaram a ser de grande valor, isso se deve pelo retorno ser o tempo médio de atendimento. Ao aumentar o número de caixas, sem considerar a fila, os clientes estão distribuídos igualmente e o tempo total seria menor, mas o tempo médio não sofreria grandes alterações, sendo elas por conta do desvio padrão.

3. Resultados obtidos pela variação do desvio padrão, considerando um único caixa:

```
Média dos tempos de atendimento (1000 simulacoes) com desvio padrão = 0,25: 4,99994min  
Desvio-padro das medias: 0,02493 min  
Média dos tempos de atendimento (1000 simulacoes) com desvio padrão = 0,50: 4,99988min  
Desvio-padro das medias: 0,04987 min  
Média dos tempos de atendimento (1000 simulacoes) com desvio padrão = 1,00: 4,99976min  
Desvio-padro das medias: 0,09974 min
```

Devido ao número de simulações, o resultado não possui uma variação tão grande, mas é possível perceber que com o desvio padrão maior, o número se distancia mais da média de 5 min.

4. O simulador é considerado estocástico porque o sistema possui entradas aleatórias, mas que ao executar um teste de larga escala, se ajusta às distribuições probabilísticas. Mesmo alterando as variáveis, o resultado está próximo do esperado pela própria estatística. Abaixo segue um exemplo com um número limitado de simulações, demonstrando como a precisão é menor:

Média dos tempos de atendimento (10 simulacoes) para 1 caixa(s): 5,02405min  
Desvio-padro das medias: 0,05637 min  
Média dos tempos de atendimento (10 simulacoes) para 2 caixa(s): 5,02405min  
Desvio-padro das medias: 0,05637 min  
Média dos tempos de atendimento (10 simulacoes) para 3 caixa(s): 4,97332min  
Desvio-padro das medias: 0,05403 min

Média dos tempos de atendimento (10 simulacoes) com desvio padrão = 0,25: 5,01203min  
Desvio-padro das medias: 0,02818 min  
Média dos tempos de atendimento (10 simulacoes) com desvio padrão = 0,50: 5,02405min  
Desvio-padro das medias: 0,05637 min  
Média dos tempos de atendimento (10 simulacoes) com desvio padrão = 1,00: 5,04810min  
Desvio-padro das medias: 0,11273 min