

1.

```
1 final int NUM_SIMS = 1000; // NUM_SIMS = Número de Simulações
2 final List<Double> medias = new ArrayList<>();
3
4 SimuladorCaixa sim = new SimuladorCaixa(); // sim = Simulador
5
6 sim.setNumCaixas(1); // NumCaixas = Número de Caixas
7 sim.setMediaAtds(100); // MediaAtds = Média de Atendimento
8 sim.setMediaTempo(5.00); // MediaTempo = Média de Tempo
9 sim.setDpTempo(0.50); // DpTempo = Desvio-padrão do Tempo
```

```
PS C:\Users\kendy\OneDrive\Documentos\jcrpgpd_simulador_caixa_supermercado\simulador_caixa_supermercado> &
'C:\Program Files\Java\jdk-24\bin\java.exe' '--enable-preview' '-XX:+ShowCodeDetailsInExceptionMessages' '-
-cp' 'C:\Users\kendy\AppData\Roaming\Code\User\workspaceStorage\2eeea7caf0ddb74b4afe0e9e375f7ae4\redhat.jav
a\jdt_ws\simulador_caixa_supermercado_5fbd588a\bin' 'Main'
Média dos tempos de atendimento (1000 simulações): 252,485min
Desvio-padrão das médias: 2,851min
```

2.

```
1 final int NUM_SIMS = 1000; // NUM_SIMS = Número de Simulações
2 final List<Double> medias = new ArrayList<>();
3
4 SimuladorCaixa sim = new SimuladorCaixa(); // sim = Simulador
5
6 sim.setNumCaixas(2); // NumCaixas = Número de Caixas
7 sim.setMediaAtds(100); // MediaAtds = Média de Atendimento
8 sim.setMediaTempo(5.00); // MediaTempo = Média de Tempo
9 sim.setDpTempo(0.50); // DpTempo = Desvio-padrão do Tempo
```

```
PS C:\Users\kendy\OneDrive\Documentos\jcrpgpd_simulador_caixa_supermercado\simulador_caixa_supermercado> &
'C:\Program Files\Java\jdk-24\bin\java.exe' '--enable-preview' '-XX:+ShowCodeDetailsInExceptionMessages' '-
-cp' 'C:\Users\kendy\AppData\Roaming\Code\User\workspaceStorage\2eeea7caf0ddb74b4afe0e9e375f7ae4\redhat.jav
a\jdt_ws\simulador_caixa_supermercado_5fbd588a\bin' 'Main'
Média dos tempos de atendimento (1000 simulações): 127,480min
Desvio-padrão das médias: 1,469min
```



```
1 final int NUM_SIMS = 1000; // NUM_SIMS = Número de Simulações
2 final List<Double> medias = new ArrayList<>();
3
4 SimuladorCaixa sim = new SimuladorCaixa(); // sim = Simulador
5
6 sim.setNumCaixas(3); // NumCaixas = Número de Caixas
7 sim.setMediaAtds(100); // MediaAtds = Média de Atendimentos
8 sim.setMediaTempo(5.00); // MediaTempo = Média de Tempo
9 sim.setDpTempo(0.50); // DpTempo = Desvio-padrão do Tempo
```

```
PS C:\Users\kendy\OneDrive\Documentos\jcrpgpd_simulador_caixa_supermercado\simulador_caixa_supermercado> &
'C:\Program Files\Java\jdk-24\bin\java.exe' '--enable-preview' '-XX:+ShowCodeDetailsInExceptionMessages' '-
-cp' 'C:\Users\kendy\AppData\Roaming\Code\User\workspaceStorage\2eeea7caf0ddb74b4afe0e9e375f7ae4\redhat.jav
a\jdt_ws\simulador_caixa_supermercado_5fbd588a\bin' 'Main'
Média dos tempos de atendimento (1000 simulações): 85,846min
Desvio-padrão das médias: 0,965min
```

Resposta: Ter mais caixas reduz o tempo médio de atendimento do cliente. Com mais caixas, a fila se divide entre eles. Ou seja, um cliente não precisa esperar que todos os clientes de uma única fila sejam atendidos para chegar à sua vez

3.



```
1 final int NUM_SIMS = 1000; // NUM_SIMS = Número de Simulações
2 final List<Double> medias = new ArrayList<>();
3
4 SimuladorCaixa sim = new SimuladorCaixa(); // sim = Simulador
5
6 sim.setNumCaixas(1); // NumCaixas = Número de Caixas
7 sim.setMediaAtds(100); // MediaAtds = Média de Atendimentos
8 sim.setMediaTempo(5.00); // MediaTempo = Média de Tempo
9 sim.setDpTempo(0.25); // DpTempo = Desvio-padrão do Tempo
```

```
PS C:\Users\kendy\OneDrive\Documentos\jcrpgpd_simulador_caixa_supermercado\simulador_caixa_supermercado> &
'C:\Program Files\Java\jdk-24\bin\java.exe' '--enable-preview' '-XX:+ShowCodeDetailsInExceptionMessages' '-
-cp' 'C:\Users\kendy\AppData\Roaming\Code\User\workspaceStorage\2eeea7caf0ddb74b4afe0e9e375f7ae4\redhat.jav
a\jdt_ws\simulador_caixa_supermercado_5fbd588a\bin' 'Main'
Média dos tempos de atendimento (1000 simulações): 252,493min
Desvio-padrão das médias: 1,425min
```



```
1 final int NUM_SIMS = 1000; // NUM_SIMS = Número de Simulações
2 final List<Double> medias = new ArrayList<>();
3
4 SimuladorCaixa sim = new SimuladorCaixa(); // sim = Simulador
5
6 sim.setNumCaixas(1); // NumCaixas = Número de Caixas
7 sim.setMediaAtds(100); // MediaAtds = Média de Atendimentos
8 sim.setMediaTempo(5.00); // MediaTempo = Média de Tempo
9 sim.setDpTempo(1.00); // DpTempo = Desvio-padrão do Tempo
```

```
PS C:\Users\kendy\OneDrive\Documentos\jcrpgpd_simulador_caixa_supermercado\simulador_caixa_supermercado> &
'C:\Program Files\Java\jdk-24\bin\java.exe' '--enable-preview' '-XX:+ShowCodeDetailsInExceptionMessages' '-
-cp' 'C:\Users\kendy\AppData\Roaming\Code\User\workspaceStorage\2eeea7caf0ddb74b4afe0e9e375f7ae4\redhat.jav
a\jdt_ws\simulador_caixa_supermercado_5fbd588a\bin' 'Main'
Média dos tempos de atendimento (1000 simulações): 252,471min
Desvio-padrão das médias: 5,702min
```



```
1 final int NUM_SIMS = 1000; // NUM_SIMS = Número de Simulações
2 final List<Double> medias = new ArrayList<>();
3
4 SimuladorCaixa sim = new SimuladorCaixa(); // sim = Simulador
5
6 sim.setNumCaixas(1); // NumCaixas = Número de Caixas
7 sim.setMediaAtds(100); // MediaAtds = Média de Atendimentos
8 sim.setMediaTempo(5.00); // MediaTempo = Média de Tempo
9 sim.setDpTempo(2.00); // DpTempo = Desvio-padrão do Tempo
```

```
PS C:\Users\kendy\OneDrive\Documentos\jcrpgpd_simulador_caixa_supermercado\simulador_caixa_supermercado> &
'C:\Program Files\Java\jdk-24\bin\java.exe' '--enable-preview' '-XX:+ShowCodeDetailsInExceptionMessages' '-
-cp' 'C:\Users\kendy\AppData\Roaming\Code\User\workspaceStorage\2eeea7caf0ddb74b4afe0e9e375f7ae4\redhat.jav
a\jdt_ws\simulador_caixa_supermercado_5fbd588a\bin' 'Main'
Média dos tempos de atendimento (1000 simulações): 252,689min
Desvio-padrão das médias: 11,324min
```

Resposta: A variação do desvio-padrão impacta a variabilidade dos tempos de atendimento. Um desvio-padrão menor significa que os tempos de atendimento tendem a ser mais uniformes e próximos da média. Isso resulta em um desvio-padrão das médias menor. Por outro lado, um desvio-padrão maior aumenta a dispersão dos tempos de atendimento, levando a uma maior variabilidade. O desvio-padrão das médias também aumenta, refletindo que os resultados de cada rodada de simulação variam mais.

4.

Este simulador é considerado estocástico porque seu comportamento é regido por variáveis aleatórias. O tempo de atendimento de cada cliente não é um valor fixo, mas é gerado a partir de uma distribuição de probabilidade normal truncada. Isso significa que, mesmo com os mesmos parâmetros de entrada (como média e desvio-padrão), cada execução do simulador produzirá resultados diferentes. Essa característica estocástica representa situações reais, onde os tempos de atendimento de clientes em um supermercado raramente são idênticos. Fatores como a quantidade de itens, o método de pagamento e a experiência do caixa podem variar o tempo de serviço. Ao usar um processo estocástico, a simulação consegue capturar essa imprevisibilidade e fornecer uma estimativa mais realista do cenário.