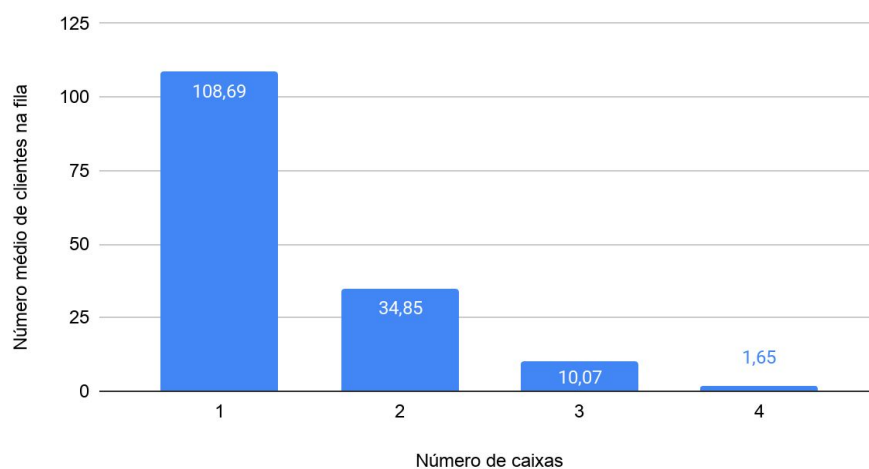


## Relatório do Exercício-Programa 2

Para cada um dos casos dados, coloquei no programa os parâmetros dados e o rodei repetidas vezes alterando apenas o número de caixas, mantendo os demais parâmetros constantes. Assim, obtive o número médio de pessoas na fila para cada número de caixas, conforme mostrado abaixo. O número de caixas desejado é aquele para o qual a número médio de pessoas em filas (e em cada uma individualmente) é menor que 5.

- **Caso 1:**

Dimensionamento do número de caixas em um sistema de filas



```
henrique@henrique-Q550LF: ~/code/EP_PMR3201/EP2
File Edit View Search Terminal Help
henrique@henrique-Q550LF:~/code/EP_PMR3201/EP2$ python3 SimuladorDeFilasAlunos.py
Digite o número de caixas: 4

=====

Executando 50 simulações com os seguintes parâmetros:
  Taxa de chegada de clientes: 50 clientes/hora
  Duração do expediente: 6 h
  Número de caixas: 4
  Taxa de atendimento de clientes:
    Caixa 0: 15 clientes/hora
    Caixa 1: 15 clientes/hora
    Caixa 2: 15 clientes/hora
    Caixa 3: 15 clientes/hora
  Tempo mínimo de atendimento: 120 s

=====

Tempo médio de espera (s): 476.2848580949973 +/- 326.5883810214021
Tempo médio de atendimento (s): 266.61060370814545 +/- 13.064486780100491
Tempo total médio (s): 742.8954618031424 +/- 332.9606997248746
Número médio de pessoas em filas: 1.6472521667524602
  Fila 0: 2.0586243591269566 +/- 1.1061765016909315
  Fila 1: 1.7176581965751445 +/- 1.1950678442898437
  Fila 2: 1.503610270758131 +/- 1.130241539223187
  Fila 3: 1.3091158405496088 +/- 1.116120667473651

Obs.: Valores mostrados como 'média +/- desvio_padrao'

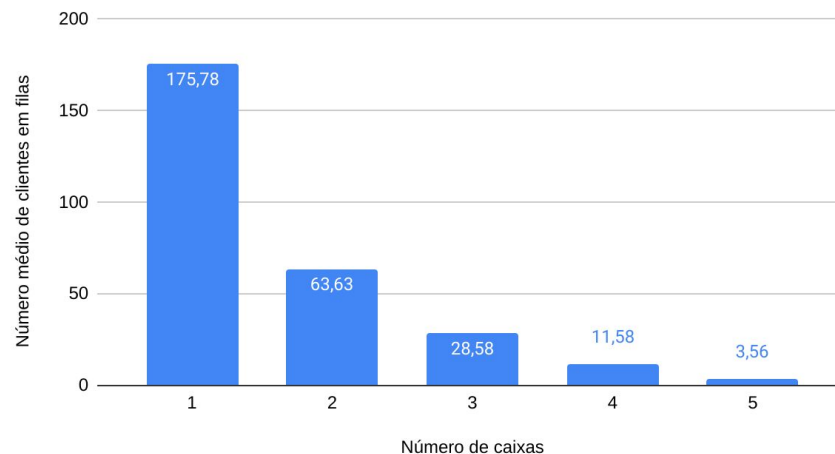
=====

Iteracao a ser mostrada ('q' para sair):
```

Conforme visto no gráfico, são necessárias no mínimo **4 caixas** de atendimento, levando a um tempo de espera médio de 5min27s.

- **Caso 2:**

Dimensionamento do número de caixas em um sistema de filas



```

henrique@henrique-Q550LF: ~/code/EP_PMR3201/EP2
File Edit View Search Terminal Help
henrique@henrique-Q550LF:~/code/EP_PMR3201/EP2$ python3 SimuladorDeFilasAlunos.py
Digite o número de caixas: 5

=====

Executando 50 simulações com os seguintes parâmetros:
Taxa de chegada de clientes: 70 clientes/hora
Duração do expediente: 6 h
Número de caixas: 5
Taxa de atendimento de clientes:
Caixa 0: 15 clientes/hora
Caixa 1: 15 clientes/hora
Caixa 2: 15 clientes/hora
Caixa 3: 15 clientes/hora
Caixa 4: 15 clientes/hora
Tempo mínimo de atendimento: 120 s

=====

Tempo médio de espera (s): 1008.699198320688 +/- 520.4280516366001
Tempo médio de atendimento (s): 265.03811752589803 +/- 10.324569645684967
Tempo total médio (s): 1273.7373158465866 +/- 525.2818486634545
Número médio de pessoas em filas: 3.5584505531703177
Fila 0: 3.965576318575614 +/- 1.8219044611546416
Fila 1: 3.7022303844308424 +/- 1.8058392286081002
Fila 2: 3.5549544191858047 +/- 1.8629479672060159
Fila 3: 3.366320972842868 +/- 1.8089138074277824
Fila 4: 3.2031706708164602 +/- 1.842068346265548

Obs.: Valores mostrados como 'média +/- desvio padrão'

=====

Iteracao a ser mostrada ('q' para sair):

```

Conforme visto no gráfico, são necessárias no mínimo **5 caixas** de atendimento, levando a um tempo de espera médio de 8min40s.

Contudo, ao considerarmos o desvio padrão, percebemos que a Fila 0, por exemplo, possui um intervalo de confiança de até 5,78 clientes na fila. Assim, caso queiramos garantir com maior certeza o máximo de 5 clientes por fila, deveríamos ter 6 caixas, levando a um número médio de 0,76 pessoas na fila. O detalhamento do projeto pede, no entanto, um número de clientes *na média*, logo de fato teremos 5 caixas.