

# Puzzle - GS

Pedro deseja encher 3 canecas de 500 mL de uma mesa com chopp usando um balde de 5L. Para fazer isso, ele enche o balde com 5L de chopp em um barril e leva até a mesa, enchendo. Porém, Pedro está bêbado e, sempre que volta do barril até sua mesa, perde uma quantidade aleatória de chopp com distribuição uniforme sobre a capacidade do balde. Ele, então, preenche as canecas com o que houver de chopp no balde (pode preencher mais de 500 mL). Por isso, pode ser necessário que Pedro faça mais de uma viagem até ter todas as canecas cheias.

- a) Qual a probabilidade de Pedro encher as canecas em sua  $N$ -ésima viagem?
- b) Em média, quantas viagens Pedro deve fazer para encher as 3 canecas?
- c) Quantas viagens Pedro deveria fazer, em média, para encher  $N$  canecas de chopp, sendo  $N$  um número inteiro positivo?

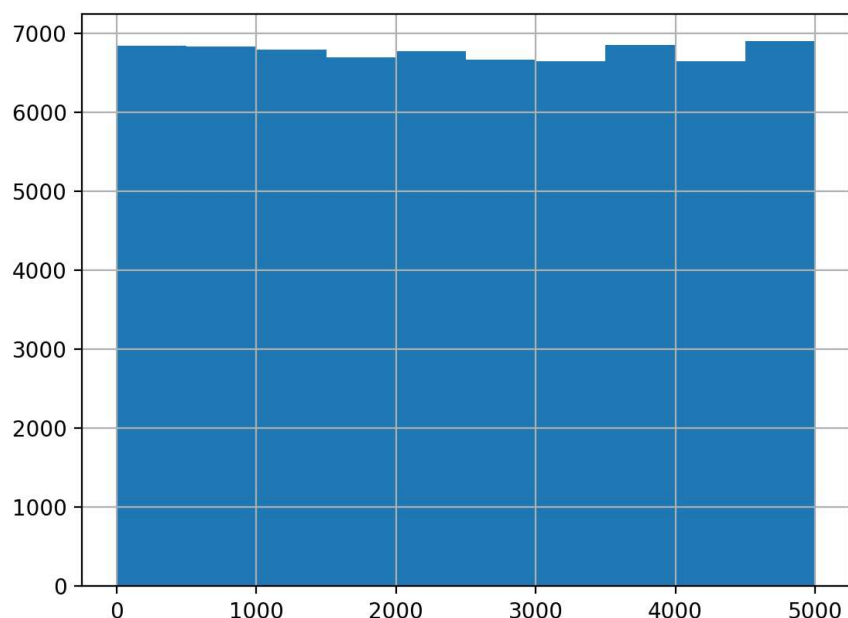
## Amostra dos dados simulados

Foram realizadas simulações da situação descrita e gerados os dados abaixo para 3 canecas.

|   | n_simul | n_viagem | LiqBalde   | LiqDerramado | AindaFaltaML | Fim |
|---|---------|----------|------------|--------------|--------------|-----|
| 0 | 1       | 1        | 3,076.7999 | 1,923.2001   | 0            | 1   |
| 1 | 2       | 1        | 2,863.1431 | 2,136.8569   | 0            | 1   |
| 2 | 3       | 1        | 4,254.6739 | 745.3261     | 0            | 1   |
| 3 | 4       | 1        | 2,674.6833 | 2,325.3167   | 0            | 1   |
| 4 | 5       | 1        | 4,424.8287 | 575.1713     | 0            | 1   |
| 5 | 6       | 1        | 1,776.9418 | 3,223.0582   | 0            | 1   |
| 6 | 7       | 1        | 1,874.2599 | 3,125.7401   | 0            | 1   |
| 7 | 8       | 1        | 2,275.0823 | 2,724.9177   | 0            | 1   |
| 8 | 9       | 1        | 1,729.7416 | 3,270.2584   | 0            | 1   |
| 9 | 10      | 1        | 504.5030   | 4,495.4970   | 995.4970     | 0   |

## Distribuição da quantidade derramada

A distribuição é uniforme entre a quantidade mínima e máxima do balde  $[0, 5L]$ .



### Análise das viagens

A probabilidade de encher as canecas na N-ésima viagem foram simuladas e podem ser aproximadas pela porcentagem histórica representadas pela coluna PctViagens.

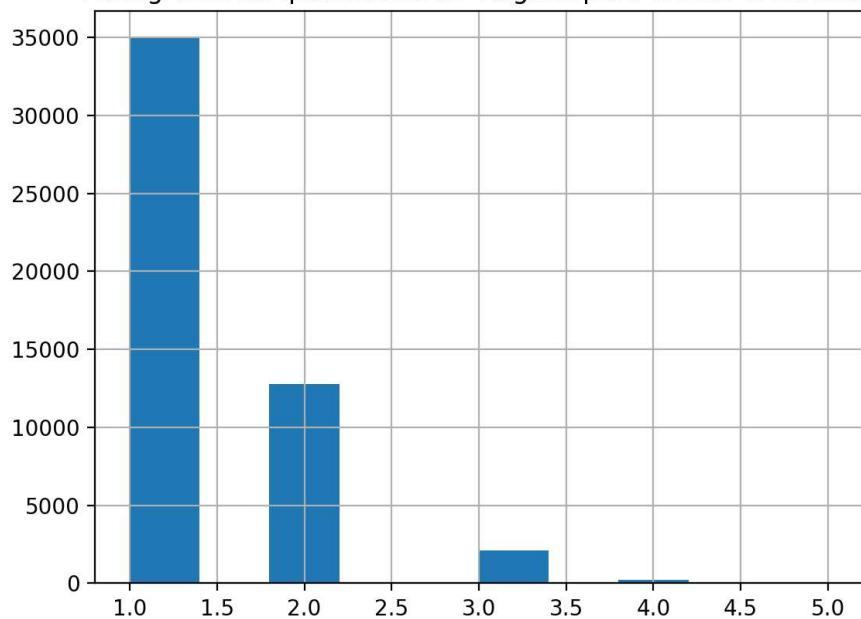
|   | Quantidade de viagens | qtd_viagens_simuladas | PctViagens | PctViagensAcum |
|---|-----------------------|-----------------------|------------|----------------|
| 0 | 1                     | 34931                 | 0.6986     | 0.6986         |
| 1 | 2                     | 12751                 | 0.2550     | 0.9536         |
| 2 | 3                     | 2104                  | 0.0421     | 0.9957         |
| 3 | 4                     | 196                   | 0.0039     | 0.9996         |
| 4 | 5                     | 18                    | 0.0004     | 1              |

### Estatísticas sobre a quantidade de viagens

Média de 1.35238 +- 0.5832796412552029 viagens para 3 canecas.

|       | n_viagem |
|-------|----------|
| count | 50000    |
| mean  | 1.3524   |
| std   | 0.5833   |
| min   | 1        |
| 25%   | 1        |
| 50%   | 1        |
| 75%   | 2        |
| max   | 5        |

Histograma da quantidade de viagens para encher 3 canecas



## Estatísticas sobre a quantidade de canecas

|    | Canecas | MediaViagens | Incremento |
|----|---------|--------------|------------|
| 0  | 2       | 1.2262       | NaN        |
| 1  | 3       | 1.3471       | 0.1208     |
| 2  | 4       | 1.4951       | 0.1480     |
| 3  | 5       | 1.6445       | 0.1495     |
| 4  | 6       | 1.8243       | 0.1798     |
| 44 | 46      | 9.8671       | 0.1975     |
| 45 | 47      | 10.0696      | 0.2025     |
| 46 | 48      | 10.2754      | 0.2058     |
| 47 | 49      | 10.4594      | 0.1839     |
| 48 | 50      | 10.6680      | 0.2087     |

Incremento médio de aproximadamente 0.19670416666666668 +- 0.020342375416569556 no número de cada caneca a mais.

|       | Incremento |
|-------|------------|
| count | 48         |
| mean  | 0.1967     |
| std   | 0.0203     |
| min   | 0.1208     |
| 25%   | 0.1892     |
| 50%   | 0.1994     |
| 75%   | 0.2060     |

