

# Exercício solicitado

Feito por Guilherme de Abreu Barreto (nUSP: 12543033) e Marcus Imazava Gianini (nUSP: 12717669)

## Premissa

Neste exercício, avaliaremos dados acerca da jogadores de [TinyWars](#). Tinywars é um jogo de estratégia em turnos de [soma zero](#), semelhante ao Xadrez. Também como este último, este avalia seus jogadores nas partidas classificatórias de acordo com uma [pontuação Elo]([Elo rating system - Wikipedia](#)), em duas modalidades de jogo: com e sem [Névoa da Guerra]([Fog of war - Wikipedia](#)).

Tomemos como população seis jogadores distintos, que estejam pontuados em ambas modalidades, a participar dos jogos classificatórios mais recentes. Com isso, temos:

Jogador	Elo (sem névoa)	Elo (com névoa)
1	1300	1262
2	1178	1483
3	1285	1288
4	1378	1421
5	1329	1474
6	1442	1551

Selecionemos aleatoriamente um par destes, uma amostra aleatória sem reposição, fossem estes jogadores jogar uma partida, qual seria o Elo médio observado nesta e o desvio padrão da pontuação destes jogadores com relação a esta média?

# Análise Estatística

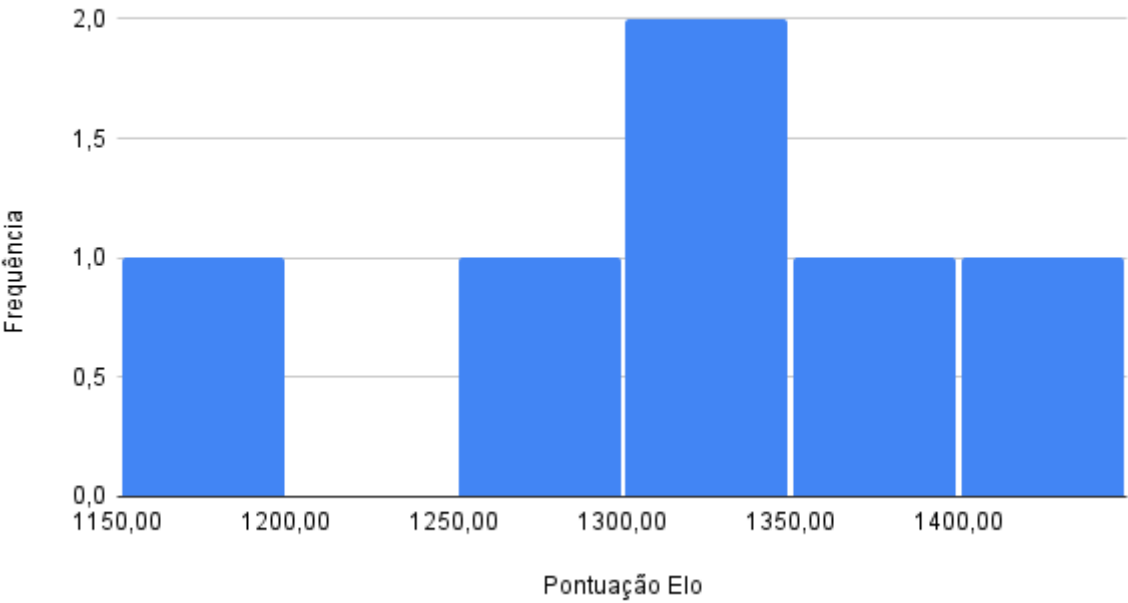
## Sem névoa

### Distribuição amostral da média

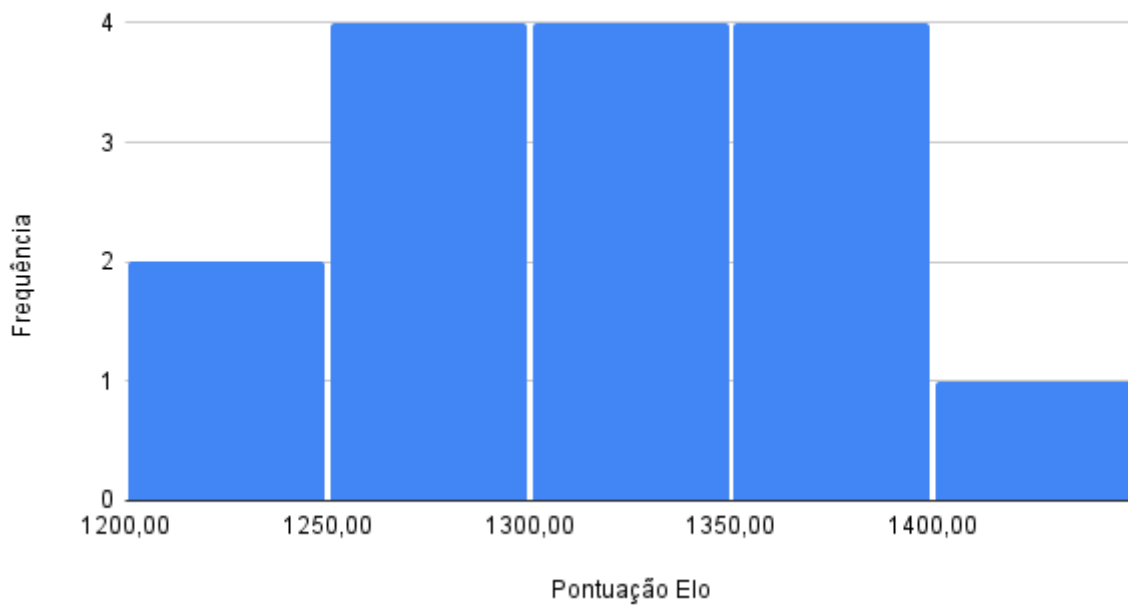
Jogadores	1	2	3	4	5	6	Total
1	\	1281	1292,5	1339	1214,5	1371	5/15
2		\	1231,5	1278,5	1253,5	1310	4/15
3			\	1331,5	1307	1363,5	3/15
4				\	1353,5	1410	2/15
5					\	1385,5	1/15
6						\	0
Total	0	1/15	2/15	3/15	4/15	5/15	1

Com estes valores em faixas de pontuação de amplitude de 50 pontos podemos desenhar o seguintes histogramas:

Pontuação Elo dos jogadores



### Média da partida



### Desvio Padrão

O desvio padrão ( $S$ ) desta amostra pode ser obtido pela raiz quadrada da variância ( $S^2$ ) desta que, por vez, é derivada à partir dos valores observados  $X_i$  e a média amostral  $\bar{X}$ . Temos que:

$$\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^n X_i}{n} = \frac{1300 + 1178 + \dots + 1329 + 1442}{6} = 1318, \bar{6}$$

$$S^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2}{n - 1} =$$

$$\frac{(1300 - 1318, \bar{6})^2 + (1178 - 1318, \bar{6})^2 + \dots + (1442 - 1318, \bar{6})^2}{5} = 8022, \bar{6}$$

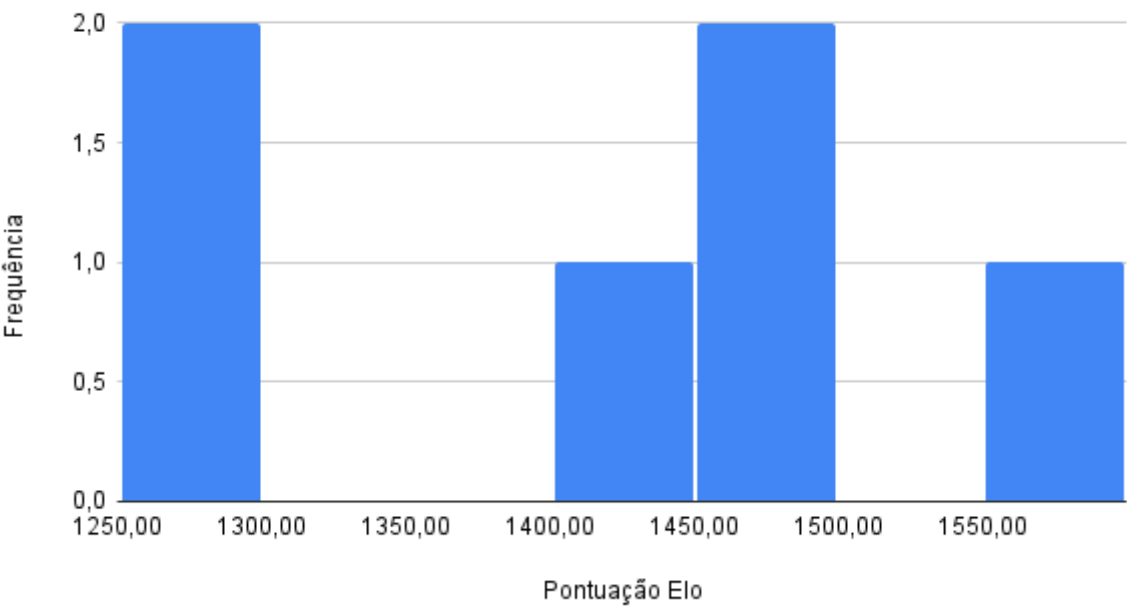
$$\therefore S = \sqrt{S^2} \approx 89,56 \blacksquare$$

# Com névoa

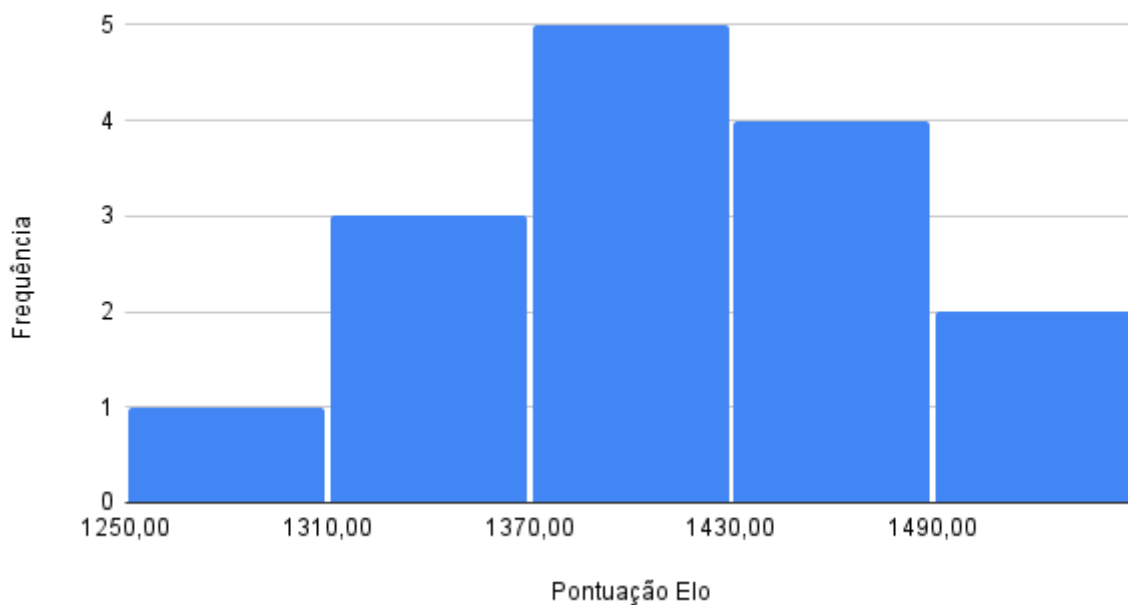
## Distribuição amostral da média

Jogadores	1	2	3	4	5	6	Total
1	\	1372,5	1275	1341,5	1368	1406,5	5/15
2		\	1385,5	1452	1478,5	1517	4/15
3			\	1354,5	1381	1419,5	3/15
4				\	1447,5	1486	2/15
5					\	1512,5	1/15
6						\	0
Total	0	1/15	2/15	3/15	4/15	5/15	1

Pontuação Elo dos jogadores (com névoa)



### Média da partida (com névoa)



### Desvio Padrão

Aplicando-se as mesmas fórmulas vistas no cálculo do desvio padrão para partidas sem névoa, obtemos

$$\bar{X} = 1413,2$$

$$S^2 = 13231$$

$$S \approx 115,03$$

### Conclusão

Vemos que em ambos os casos o Elo médio das partidas tende a assumir uma distribuição normal. O valor médio para partidas sem névoa é inferior aquele com névoa, indicando que os jogadores demonstrariam melhor desempenho na segunda modalidade de jogo. Entretanto, o desvio padrão na segunda modalidade também é maior, indicando que as partidas na segunda modalidade provavelmente demonstrariam ser mais desbalanceadas, com maior dominância dos jogadores de maior habilidade.