

## ✓ Intervalos de Confiança e Tamanho de Amostra

Máquina automática de refrescos com média de 210 ml, desvio padrão de 13 ml e amostra de 30 copos.

```
from math import sqrt, ceil
from scipy.stats import norm

# Dados do problema
media_amostral = 210
desvio_padrao = 13
n_amostra = 30

# (a) Intervalo de confiança de 95%
z_95 = norm.ppf(0.975) # valor crítico para 95%
erro_95 = z_95 * (desvio_padrao / sqrt(n_amostra)) # erro com 95%: valor critico vezes (desvio padrao dividido pela raiz da amostra)
limite_inferior_95 = media_amostral - erro_95 # limite inferior = a media de amostras menos o erro de 95%
limite_superior_95 = media_amostral + erro_95 # limite inferior = a media de amostras mais o erro de 95%

print("(a) Intervalo de confiança de 95%:")
print(f"Z = {z_95:.4f}")
print(f"Erro = {erro_95:.4f}")
print(f"Intervalo = ({limite_inferior_95:.2f} ml, {limite_superior_95:.2f} ml)")

# (b) Intervalo de confiança de 99%
z_99 = norm.ppf(0.995) # valor crítico para 99%
erro_99 = z_99 * (desvio_padrao / sqrt(n_amostra)) # erro com 99%: valor critico vezes (desvio padrao dividido pela raiz da amostra)
limite_inferior_99 = media_amostral - erro_99 # limite inferior = a media de amostras menos o erro de 99%
limite_superior_99 = media_amostral + erro_99 # limite inferior = a media de amostras mais o erro de 99%

print("\n(b) Intervalo de confiança de 99%:")
print(f"Z = {z_99:.4f}")
print(f"Erro = {erro_99:.4f}")
print(f"Intervalo = ({limite_inferior_99:.2f} ml, {limite_superior_99:.2f} ml)")

# (c) Tamanho da amostra para margem de erro de no máximo 3 ml com 95% de confiança
margem_erro_desejada = 3 # margem de erro solicitada
n_necessario = (z_95 * desvio_padrao / margem_erro_desejada) ** 2 # valor necessario = valor critico de 95% vezes o desvio padrao dividido pe
n_necessario_arredondado = ceil(n_necessario)

print("\n(c) Tamanho necessário da amostra para erro máximo de 3ml:")
print(f"n calculado = {n_necessario:.2f}")
print(f"n arredondado = {n_necessario_arredondado}")

↩ (a) Intervalo de confiança de 95%:
Z = 1.9600
Erro = 4.6519
Intervalo = (205.35 ml, 214.65 ml)

(b) Intervalo de confiança de 99%:
Z = 2.5758
Erro = 6.1136
Intervalo = (203.89 ml, 216.11 ml)

(c) Tamanho necessário da amostra para erro máximo de 3ml:
n calculado = 72.13
n arredondado = 73
```

