

## Lista 2 – Amostragem Estratificada

1) Suponha que uma cidade tenha 90000 domicílios, dos quais 35000 são casas e 55000 são apartamentos. Acredita-se que o consumo médio de eletricidade seja o dobro para casas do que para apartamentos ( $\mu_{casas} = 2 \mu_{aparte}$ ) e o desvio padrão ( $\sigma_{casas} = 2 \sigma_{aparte}$ ) é proporcional à média.

- Como alocar de modo ótimo uma amostra aleatória estratificada (com reposição) de 900 domicílios se você quer estimar o consumo médio de energia para os domicílios da cidade? O modo ótimo minimiza a variância do estimador do consumo médio.
- Agora você quer estimar a proporção de domicílios que seguem práticas de economia de energia. Há conhecimento prévio de que 45% das casas usam essas práticas e que 25% dos apartamentos seguem essas práticas. Como alocar uma amostra aleatória estratificada de modo a minimizar a variância do estimador da proporção, sendo que a amostra total tenha tamanho 900?
- Alguém obteve uma amostra estratificada com amostra aleatória simples **sem** reposição em cada um dos estratos, mas não usou o planejamento ótimo dos itens acima. Resolveram amostrar 450 casas e 450 apartamentos. Os dados amostrais, para o consumo em quilo-watt hora, são apresentados a seguir.

	n	Consumo médio amostral	Desvio padrão amostral
Casa	450	800	200
Apartamento	450	500	120

- Estime o consumo médio na cidade e apresente o correspondente erro padrão e intervalo de confiança de 95%, lembrando que temos amostra aleatória sem reposição em cada estrato.

2)

Digamos que temos verba suficiente para fazer uma pesquisa com amostragem aleatória com **n=1500** entrevistados.

Podem pegar as porcentagens de votos do Lula na eleição passada por região e o número de eleitores em cada região da imagem a seguir.

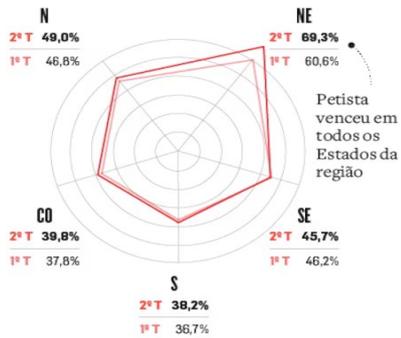
## Por região

EM PORCENTAGEM



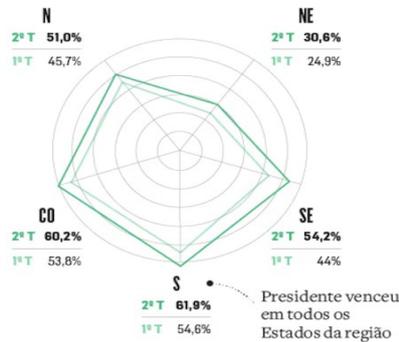
LUÍZ INÁCIO LULA DA SILVA (PT)

1º TURNO 2º TURNO



JAIR BOLSONARO (PL)

1º TURNO 2º TURNO



## Por Estado

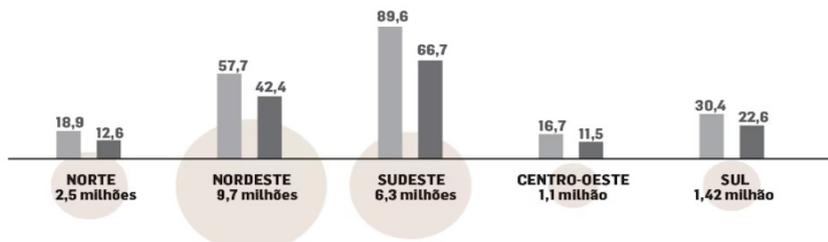
EM PORCENTAGEM

BOLSONARO LULA



## Raio X das regiões

EM MILHÕES DE HABITANTES EM MILHÕES DE ELEITORES EM NÚMERO DE FAMÍLIAS ATENDIDAS PELO PROGRAMA AUXÍLIO BRASIL\*



\*FONTE: MINISTÉRIO DA CIDADANIA. DADOS DE OUTUBRO/2022

Estadão 30/10/2022 <https://www.estadao.com.br/politica/eleicoes-2022-veja-resultados-e-mapas-do-segundo-turno-por-estado-cidade-e-zona-eleitoral/>

- a) Como podemos obter uma amostra estratificada com  $n=1500$  e amostra aleatória simples com reposição em cada região. Considere amostragem proporcional ao número de eleitores em cada região.
- b) Se nessa pesquisa o Lula teve porcentagens de votos igual a 50% no norte, 70% no nordeste, 40% no centro oeste e no sul e 48% no sudeste, qual deve ser a variância da proporção de votos do Lula? E o intervalo de confiança com 95% de coeficiente de confiança?

3) Um estudo quer estimar a renda média populacional em uma população de 620000 pessoas. Será retirada uma amostra aleatória simples com reposição em cada estrato. Foi realizada uma amostragem estratificada os dados da tabela a seguir.

h	Nh	sigmah
1	500000	100
2	100000	500
3	20000	800

- a) Obtenha o tamanho da amostra ótima ( $n$ ), que minimiza a variância do estimador da renda média, para que o estimador estratificado da renda média **tenha variância** igual a 100. Qual o tamanho da amostra a ser retirada em cada estrato? Supomos que vamos ter Amostra Aleatória Simples Com reposição em cada estrato.
- b) Depois de coletar as observações em cada estrato, de acordo com os tamanhos das amostras que você obteve, observamos as seguintes estatísticas segundo o estrato:

h	Média	Desvio Padrão
1	20000	90
2	40000	550
3	80000	750

Agora apresente a estimativa da renda média populacional geral, calcule o erro padrão correspondente e o intervalo de confiança com coeficiente de confiança de 95%.

- c) Como ficaria o erro padrão se coletasse uma amostra aleatória simples sem reposição em cada estrato, ainda com os tamanhos das amostras do item a? Muda muito?