

A complex network diagram with various sized nodes (black, blue, grey) connected by thin grey lines. Some nodes are highlighted with larger circles. The background is light grey with faint circular patterns.

Estatística Descritiva

Me. Helder Lukelo

ESTATÍSTICAS DESCRITIVAS

O que são

- ❑ A estatística descritiva é um ramo da estatística que aplica várias técnicas para descrever e sumarizar um conjunto de dados.
- ❑ Diferencia-se da estatística inferencial, que tem por objetivo obter uma afirmação acerca de uma população com base numa amostra.

ESTATÍSTICAS DESCRITIVAS

O que aprenderemos:

População e Amostra

Medidas de tendência central

- Média simples
- Moda
- Mediana

Técnicas gráficas para descrição de dados

Medidas de dispersão

- Variância
- Desvio-padrão
- Erro-padrão
- Intervalo de Confiança

Amostras e Populações



Amostra se refere a uma seleção de indivíduos ou itens de uma população.

População consiste de todas as pessoas possíveis ou itens que têm uma característica em particular.



O que são

- Parâmetros são descrições de populações, enquanto estatísticas são descrições das amostras.
- Geralmente usamos estatísticas amostrais como estimações dos parâmetros da população.

TENDÊNCIA CENTRAL

Medidas de tendência central nos dão uma indicação do escore típico na nossa amostra. Elas são efetivamente uma estimativa do ponto médio da nossa distribuição dos escores.

A **média** é a soma de todos os escores em uma amostra divididos pelo número de escores naquela amostra.

A **mediana** é o valor central do conjunto ordenado dos valores.

A **moda** é o valor que mais se repete em uma amostra.

TENDÊNCIA CENTRAL

Objetivos: Encontrar um valor que resuma a variabilidade de um conjunto de dados.

Pesquisa:

Investigar os níveis de atitude frente ao uso de drogas ilícitas (N = 17).

- Instrumento de 34 itens
- Escala de 1 a 5 Pontos (1 = Discordo totalmente; 5 = Concordo totalmente)
- Escores variam de 34 a 170

Concordância	Frequência	Importância	Probabilidade
Concordo totalmente	Muito frequente	Muito importante	Quase sempre verdade
Concordo	Frequentemente	Importante	Geralmente verdade
Não concordo, nem discordo	Eventualmente	Mediana	Às vezes é verdade
Discordo	Raramente	Às vezes é importante	Geralmente é falso
Discordo totalmente	Nunca	Não é nada importante	Quase sempre é falso

TENDÊNCIA CENTRAL

MÉDIA

Pesquisa: Investigar os níveis de atitude frente ao uso de drogas ilícitas (N = 17).

Escores variando de 34 a 170

Escores dos sujeitos

94 104 107 109 113 117 117 121 127 128 130 132 137 143 153 154 162

$$\frac{\sum}{N} = \frac{2148}{17} \quad \left. \vphantom{\frac{\sum}{N}} \right\} \text{Média} = 126,35$$

TENDÊNCIA CENTRAL

MODA

Pesquisa: Investigar os níveis de atitude frente ao uso de drogas ilícitas (N = 17).

Escores variando de 34 a 170

Escores dos sujeitos																
94	10	10	10	11	117	117	121	127	128	130	132	137	143	153	154	162
	4	7	9	3												

MODA: O número que aparece mais vezes

117 = 2 vezes; (Unimodal)

TENDÊNCIA CENTRAL

MEDIANA

Pesquisa: Investigar os níveis de atitude frente ao uso de drogas ilícitas (N = 17).

Escores variando de 34 a 170

Escores dos sujeitos																
94	104	107	109	11	117	117	121	127	128	130	132	137	143	153	154	162
				3												

MEDIANA: O número que divide a amostra em duas metades iguais

TENDÊNCIA CENTRAL

SUMÁRIO

Pesquisa: Investigar os níveis de atitude frente ao uso de drogas ilícitas (N = 17).

Escores variando de 34 a 170

Escores dos sujeitos																
94	104	107	109	11	117	117	12	127	128	130	132	137	143	153	154	162
				3			1									

MÉDIA: 126,35; **MODA:** 117; **MEDIANA:** 127

TENDÊNCIA CENTRAL

As *medidas de tendência central* que descrevemos são úteis para dar uma indicação do valor típico de uma amostra. Suponha que queremos uma indicação do valor típico em uma população.

Podemos, teoricamente, calcular a **média da população** (um parâmetro) de maneira semelhante ao cálculo da média da amostra: obter os valores de todos na população, somar e dividir a soma pelo tamanho da população.

Exemplo: Sabe-se que, geralmente, o QI médio da população é 100. Poderia acontecer, por acaso, que a amostra contivesse apenas gênios e o QI médio encontrado fosse de 150, claramente superior ao valor da média da população de 100. Se uma outra amostra fosse selecionada poderia acontecer que o QI médio fosse de 75, novamente distante da média populacional.

$$\frac{75 + 150}{2} = 112,5$$

ERRO AMOSTRAL

Um dos problemas da amostragem é que erros sistemáticos podem afetar nossa pesquisa e, como consequência, torná-la difícil de interpretar. Por esse motivo, o erro devido ao processo de amostragem é, talvez, o maior problema que enfrentamos quando estimamos parâmetros populacionais a partir de estatísticas amostrais.

O grau com que a estatística amostral irá diferir do parâmetro populacional equivalente é denominado de erro amostral.

O erro amostral ocorre simplesmente porque não estamos utilizando todos os membros da população-alvo.

- Sobre-estimativa x Subestimar a média populacional

DESCRIÇÃO GRÁFICA DOS DADOS

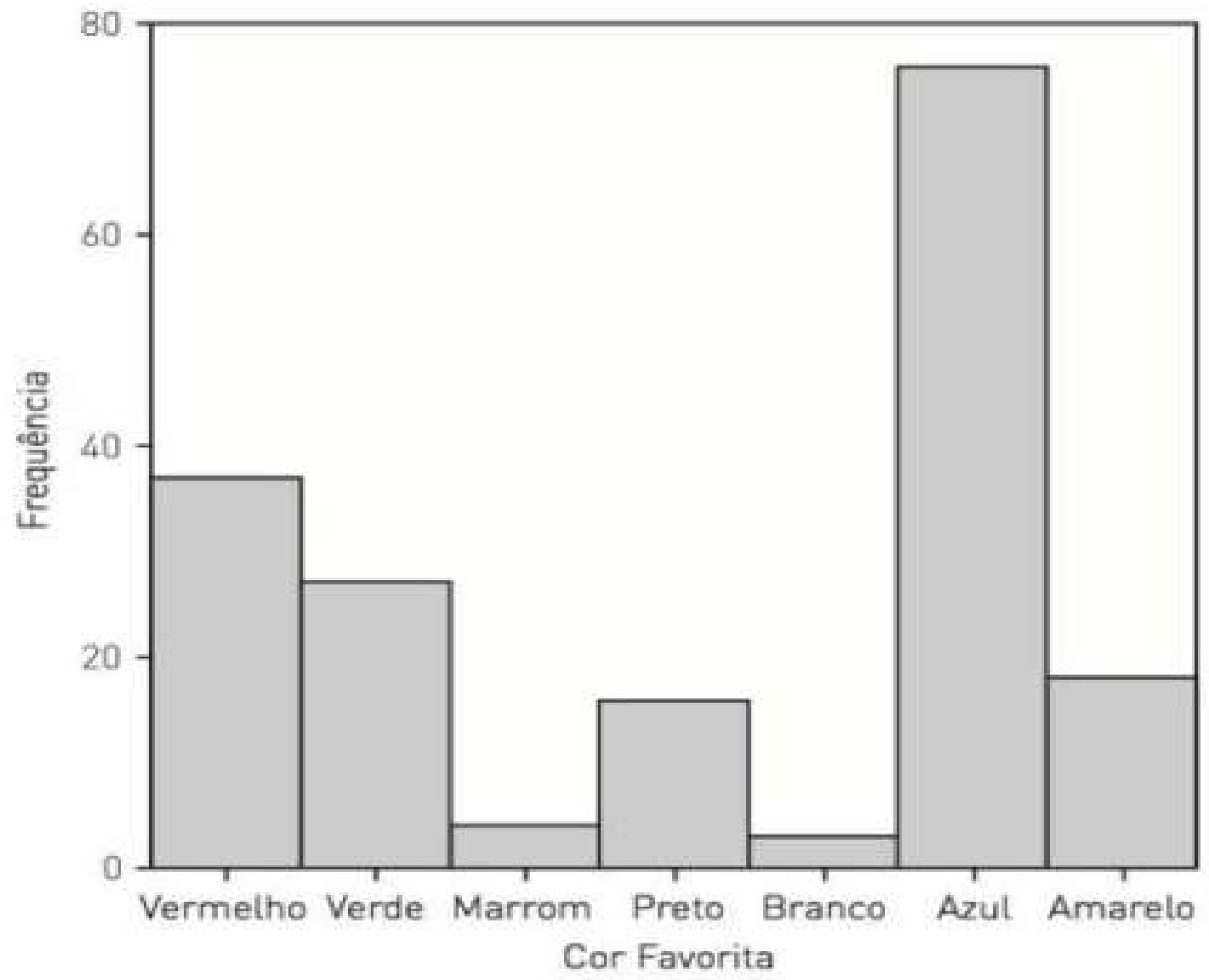
As análises exploratórias de dados são a exploração dos dados que coletamos para descrevê-los mais detalhadamente. Essas técnicas simplesmente descrevem nossos dados e não tentam tirar conclusões sobre populações adjacentes.

Análise Exploratória de Dados (AED) consiste, basicamente, em explorar os dados por meio de técnicas gráficas.

Histograma de frequências

O **histograma** de frequências é uma forma útil de ilustrar graficamente os seus dados.

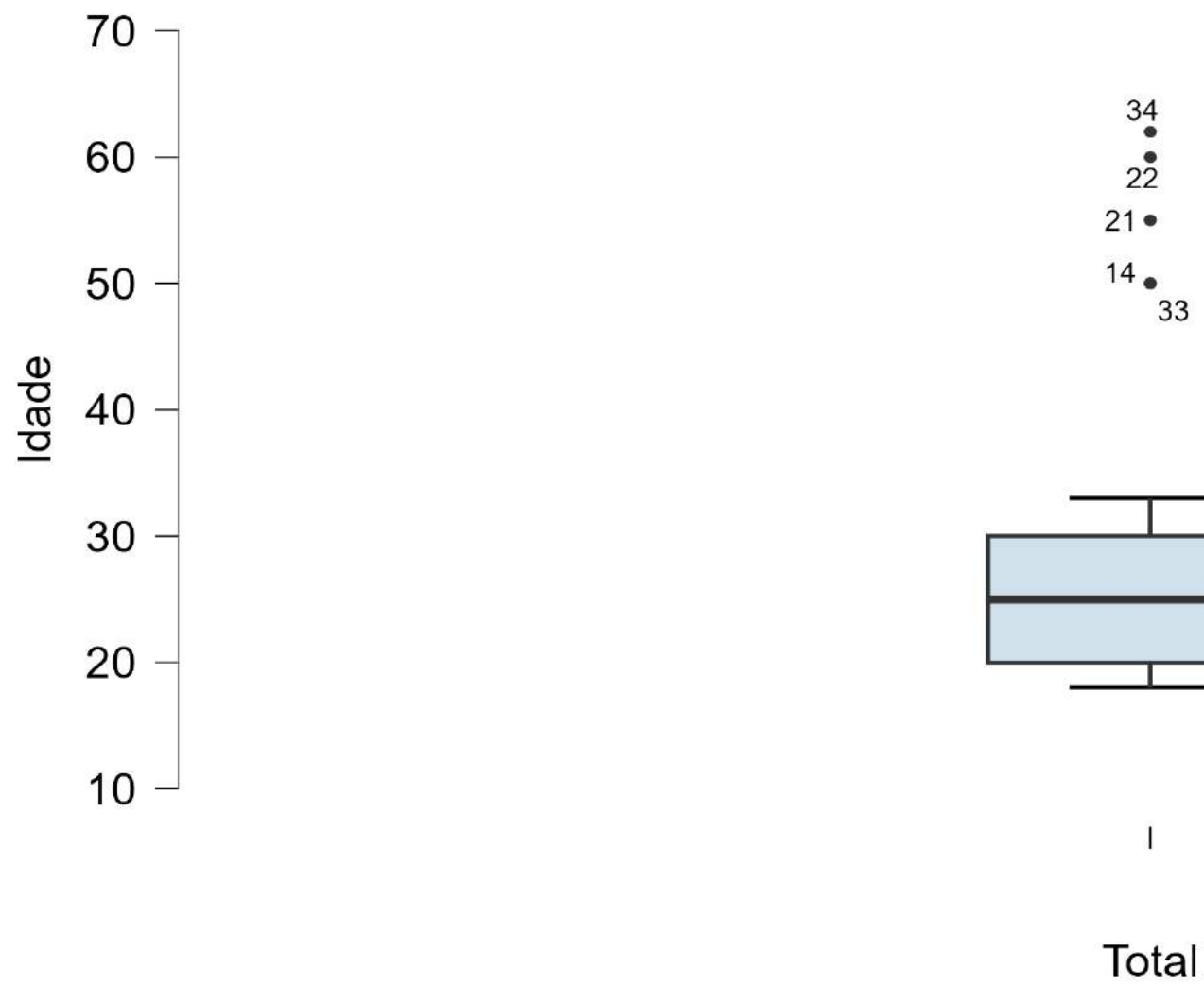
O **histograma** de frequência é um meio gráfico de representar a frequência da ocorrência de cada valor em uma variável na nossa amostra. O eixo-x contém detalhes de cada valor na nossa variável e o eixo-y representa a frequência da ocorrência destes valores.



Caixa e Bigodes (Box Plot)

Os diagramas de caixa e bigodes nos permitem identificar facilmente escores extremos, assim como ver como os escores estão distribuídos em uma amostra.

Valores atípicos ou valores extremos são aqueles escores na nossa amostra que estão a uma distância considerável mais alta ou mais baixa do que a maioria dos outros escores da nossa amostra.



Diagramas de dispersão (Scattergrams)

Um *diagrama de dispersão* fornece uma representação gráfica entre duas variáveis. Os escores em uma variável são representados no eixo-x e os escores em outra variável são representados no eixo-y.

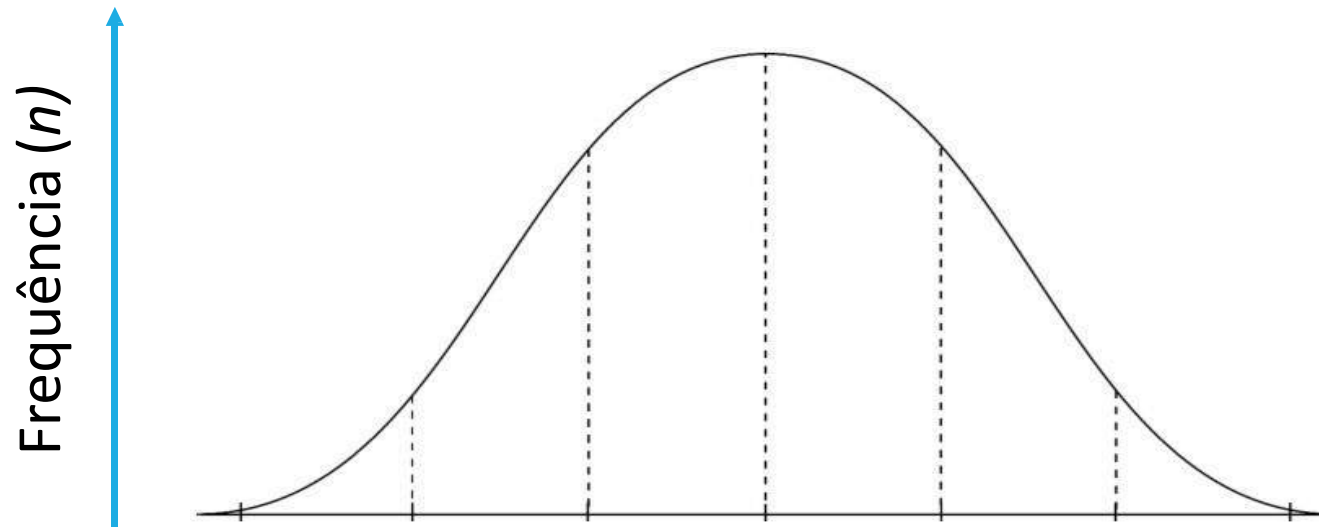
DISTRIBUIÇÃO NORMAL

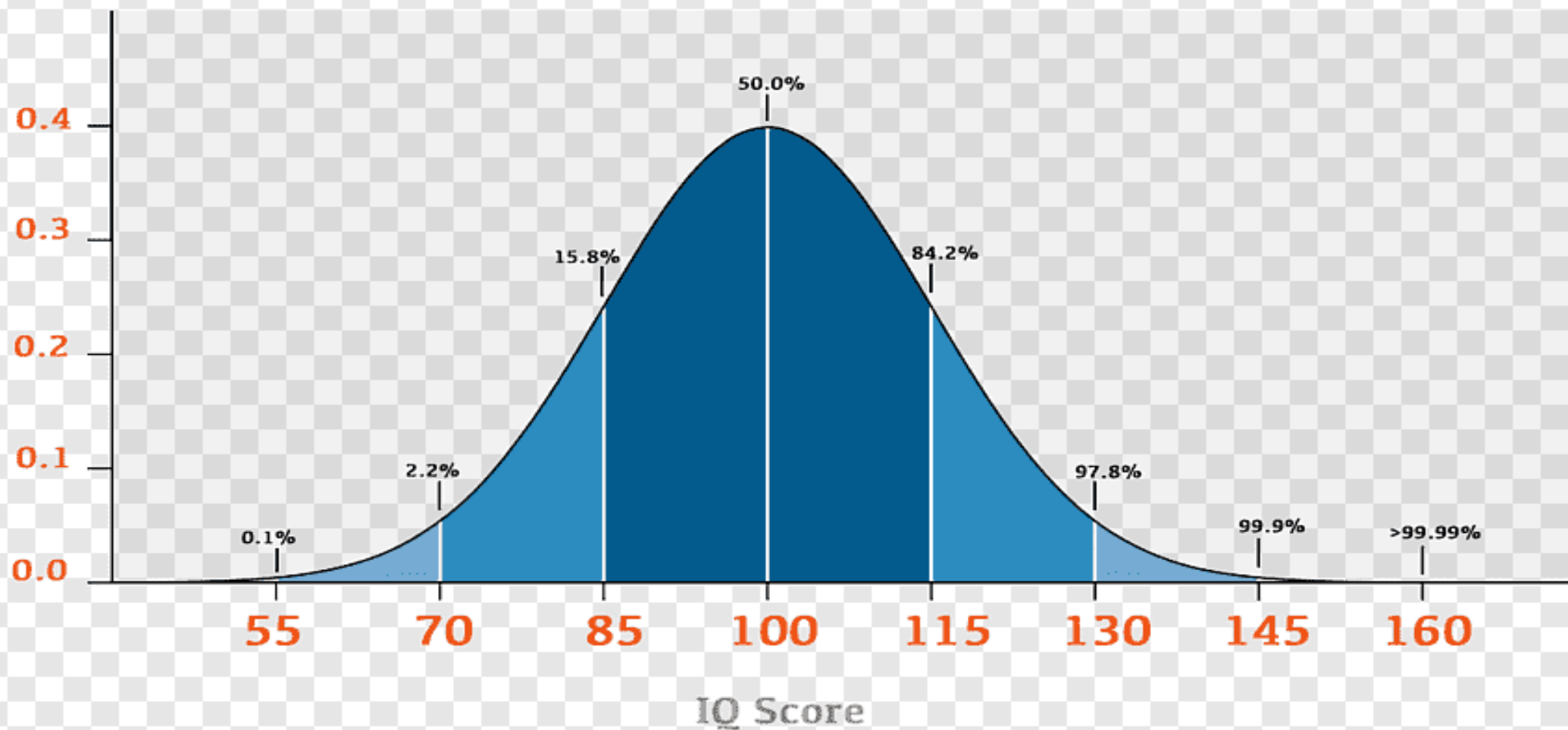
Uma *distribuição normal* é uma distribuição de valores que apresenta um pico na região central. A distribuição é geralmente dita ter "forma de sino". Para uma distribuição normal perfeita, a média, mediana e moda coincidem com o ponto do pico da curva.

Para que uma amostra possa ser classificada como normal, ela deve apresentar as seguintes características:

- deve ser simétrica em torno da média;
- as caudas encontram o eixo-x no infinito e
- deve ter a forma de sino.

- A curva normal é definida por meio de duas informações: média e desvio-padrão





[https://sites.google.com/profezequias.net/
ezequiasprof/](https://sites.google.com/profezequias.net/ezequiasprof/)



VARIAÇÃO OU DISPERSÃO DE DISTRIBUIÇÕES

Além das medidas de tendência central um outro aspecto importante que fornece informação de uma amostra de valores é quão dispersas elas são. Ou seja, quanta variação existe numa amostra ou população.

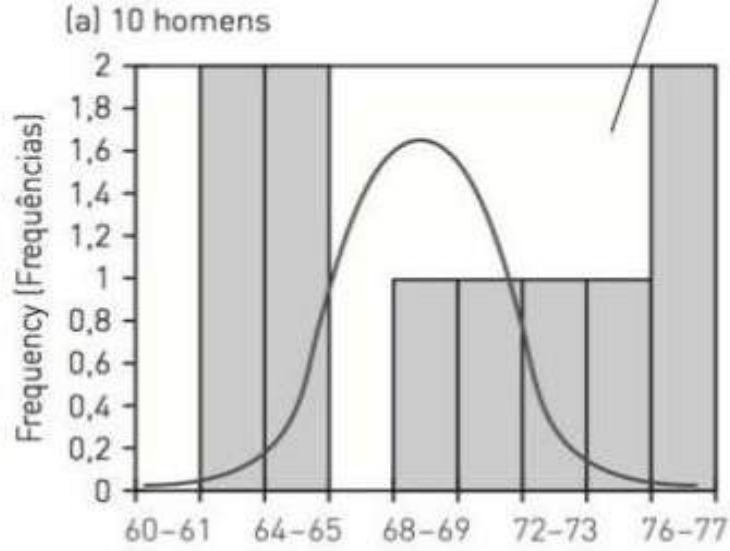
Variância ou **variação dos escores** indica o grau no qual os escores da variável são diferentes uns dos outros.

Amplitude

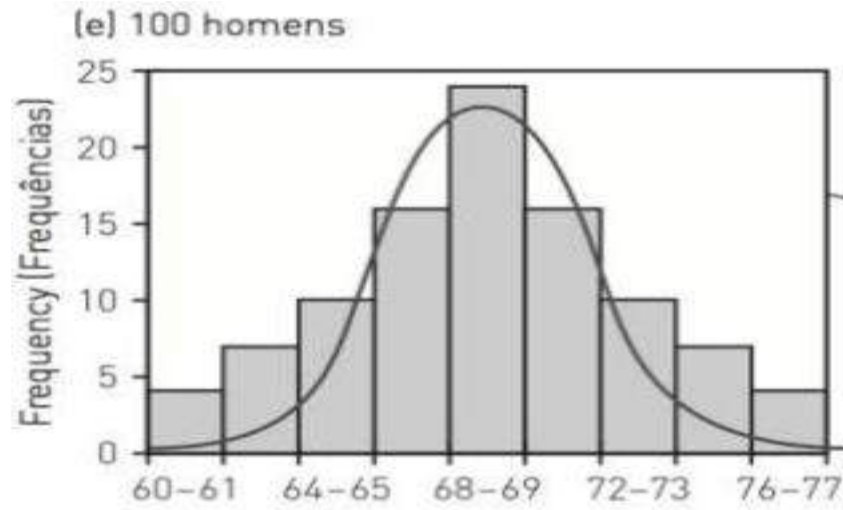
Uma maneira simples de se ter uma indicação da dispersão dos valores de uma amostra ou população é comparar o valor máximo com o mínimo.

Esse resultado é conhecido como **amplitude**. A amplitude é simplesmente a diferença entre os valores máximo e mínimo.

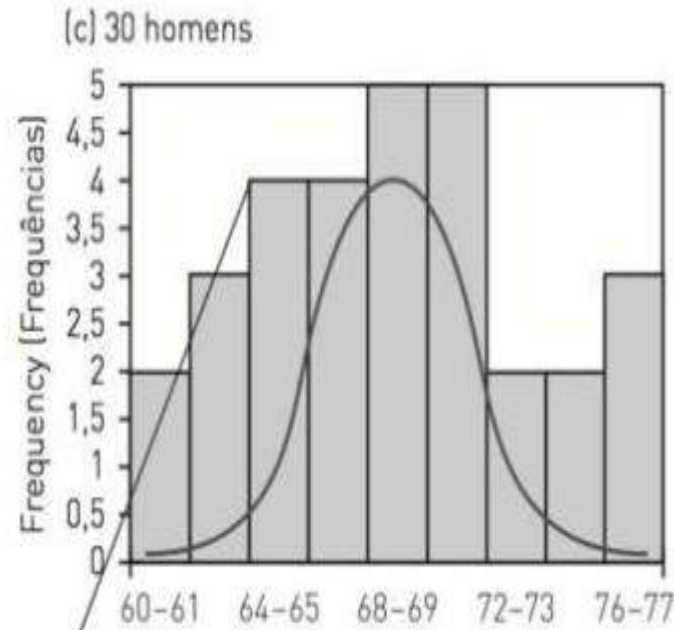
A **amplitude** é o score mais alto em uma amostra menos o score mais baixo.



Nada parecida com uma normal.



Com 100 homens temos finalmente uma distribuição que é praticamente normal.



Com 30 homens a distribuição começa a parecer normal.

Desvio padrão

Uma medida mais informativa da variação dos dados é o **desvio padrão** (DP). Um dos problemas da amplitude é que ela não nos informa o que está ocorrendo com os valores entre o mínimo e o máximo.

O DP, no entanto, fornece uma indicação do que está ocorrendo entre os dois extremos. A razão de o desvio padrão poder fazer isto é que ele informa o quanto os valores do conjunto variam em torno da média.

O **desvio padrão** é o grau no qual os escores em um conjunto de dados se desviam em torno da média. Ele é uma estimativa do desvio médio dos escores da média.

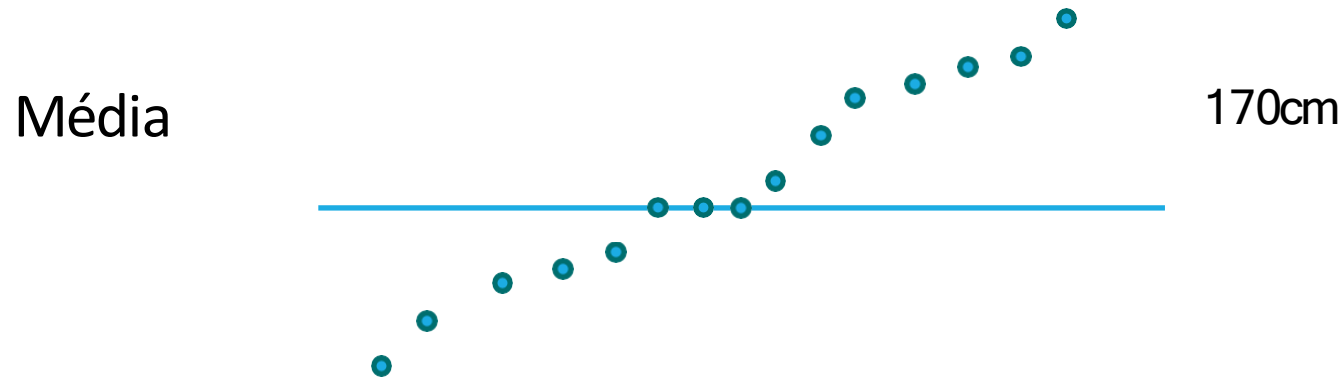


Média $\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^n X_i}{n}$

Média = $\frac{2550}{14} = 170$

159	160	163	166	167	167	170	170	170	172	173	174	175	176	188
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

- Desvio-Padrão
- Estimativa de variabilidade em torno da média



Desvio Padrão (Dp)

$$Dp = \sqrt{\frac{\sum (x_i - \bar{x})^2}{n - 1}}$$

x_i = valor individual
 \bar{x} = média dos valores
 n = número de valores

159	160	163	166	167	167	170	170	170	172	173	174	175	176	188
-11	-10	-7	-4	-3	-3	0	0	0	2	3	4	5	6	8
121	100	49	16	9	9	0	0	0	4	9	16	25	36	64

$$\sqrt{\frac{458}{14}} = 5,72$$

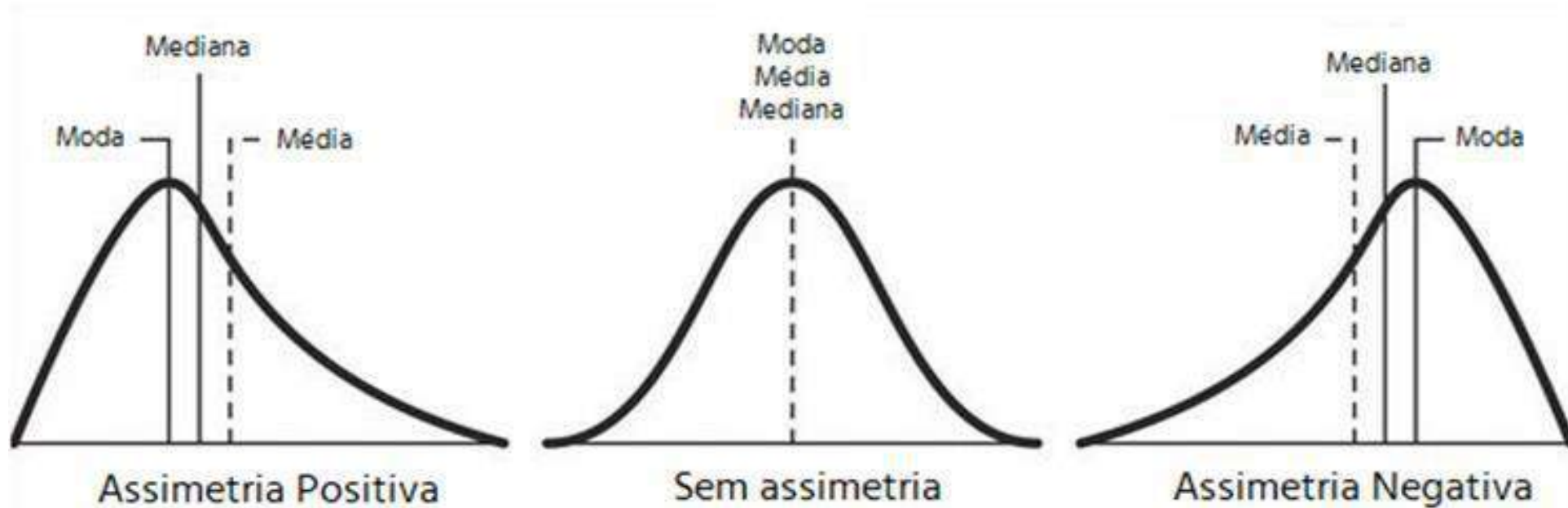
DISTRIBUIÇÕES NÃO NORMAIS

Embora muitas variáveis sejam aproximadamente normais, quando plotadas, você encontrará muitas vezes variáveis que não terão essa forma. As vezes os desvios de normalidade, são consequência de erros amostrais.

Você pode conferir a forma de uma distribuição pela construção do histograma. Se verificar que os dados diferem acentuadamente de uma normal, então considere a utilização de uma técnica estatística que não precise da suposição da normalidade dos dados.

Os dois itens seguintes ilustram as maneiras mais comuns pela qual uma distribuição pode se desviar de uma normal.

- DESVIOS DE DISTRIBUIÇÃO DE NORMALIDADE
- DESVIO POR ASSIMETRIA

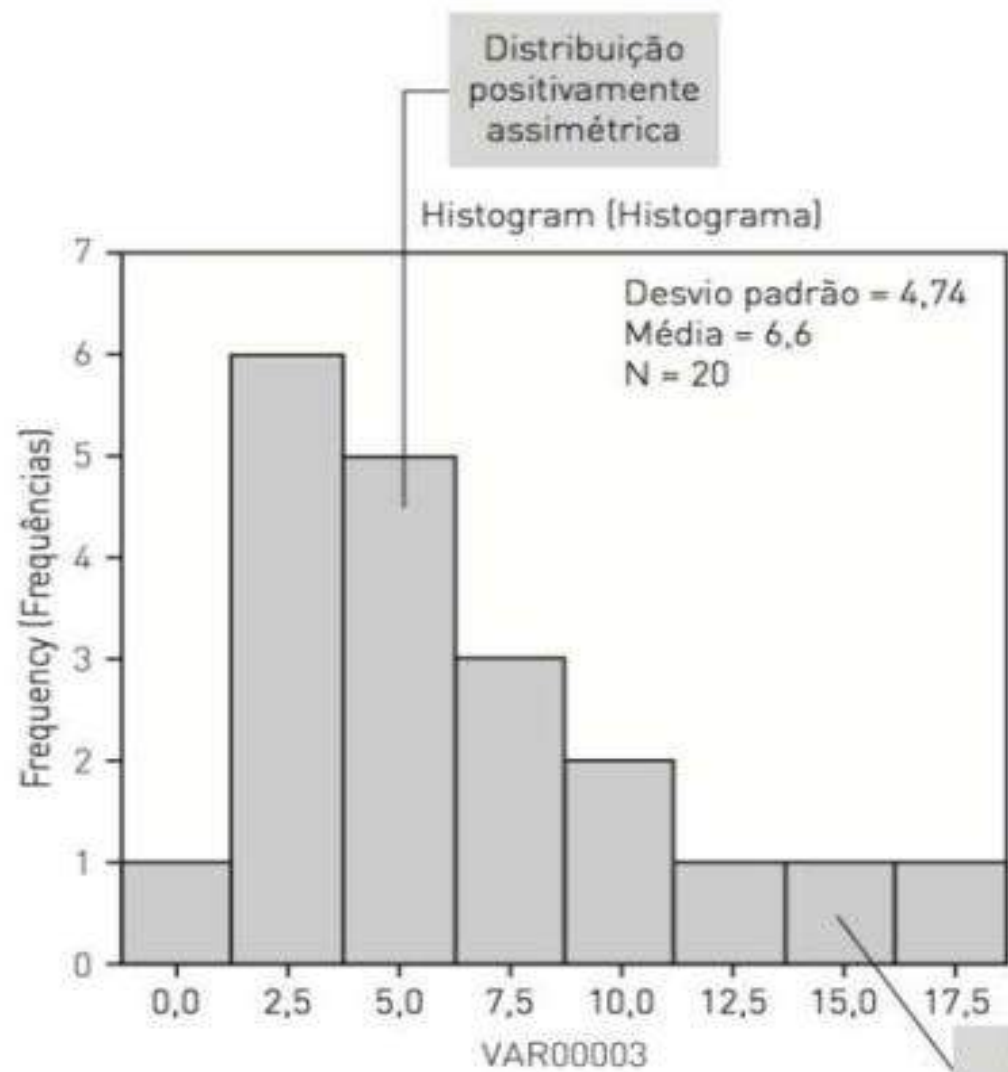


Distribuições assimétricas

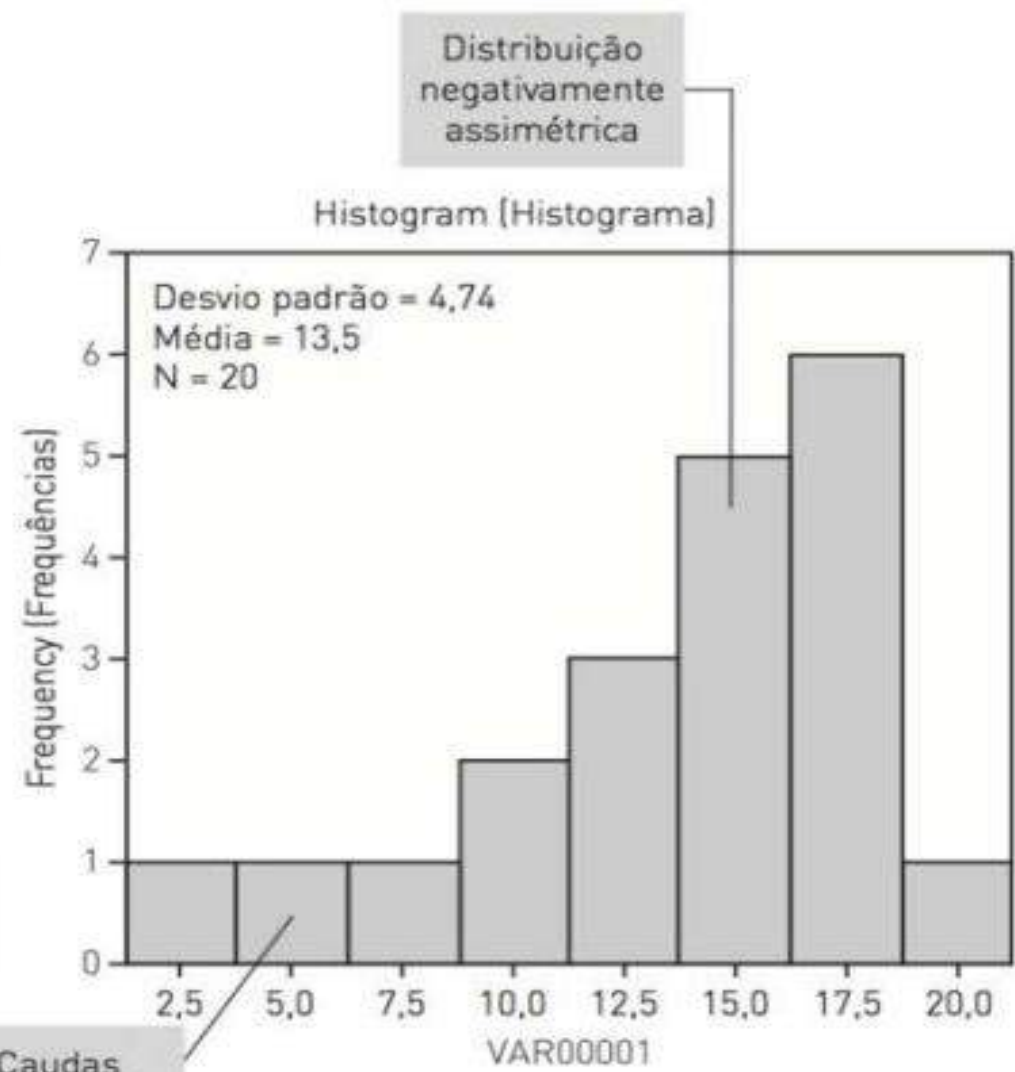
Distribuições assimétricas são aquelas em que o pico está deslocado do centro da distribuição e existe uma cauda estendida em um dos lados do pico.

Uma distribuição negativamente assimétrica é aquela onde o pico está deslocado para a direita em direção dos números altos da escala e a cauda está apontando para os números baixos [ou até mesmo apontando para os números negativos).

Uma distribuição positivamente assimétrica tem o pico deslocado para a esquerda, em direção aos números baixos e tem a cauda estendida em direção aos números altos.



(a)

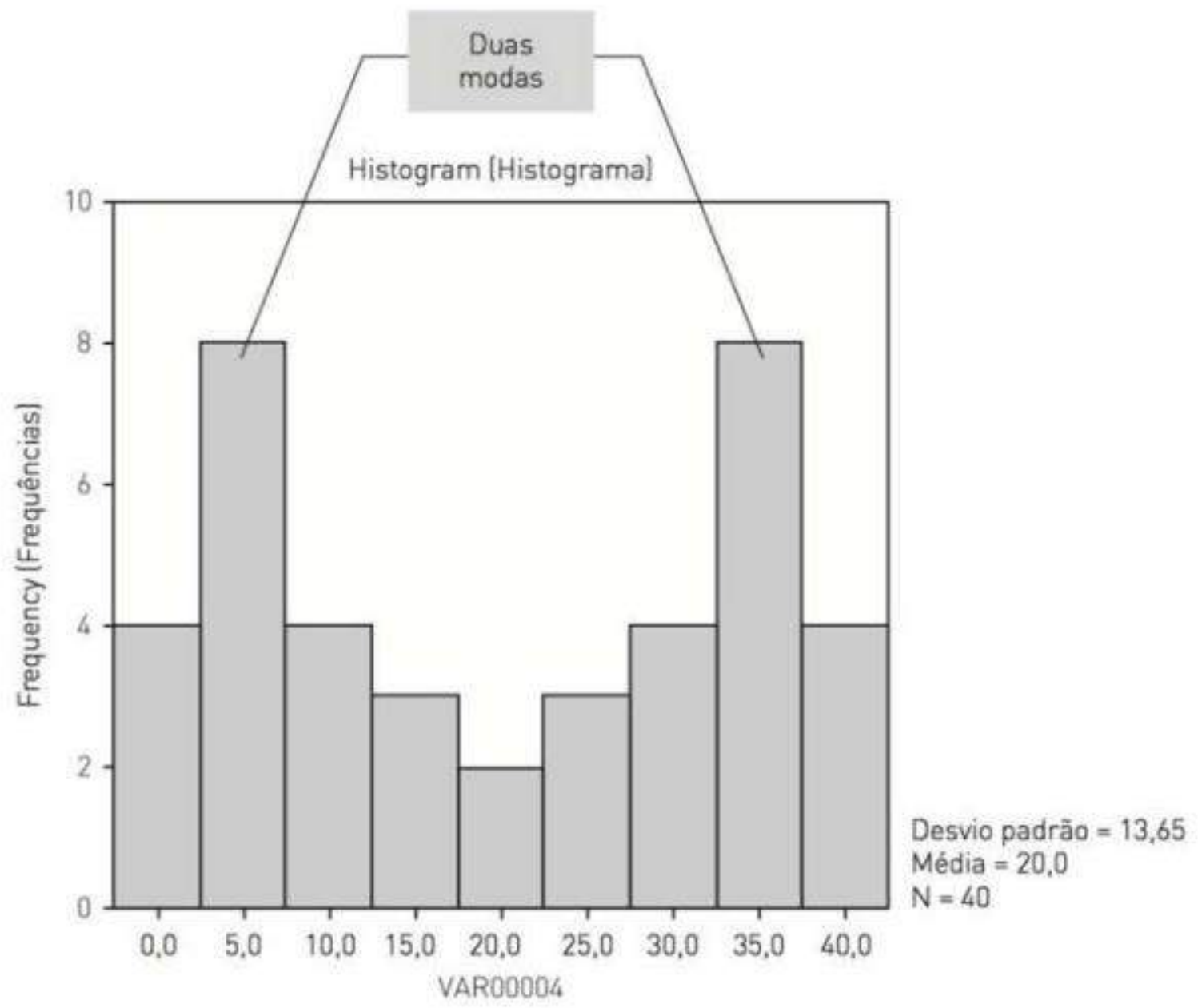


(b)

Distribuições bimodais

Ocasionalmente, você pode obter uma distribuição como a representada na Figura 3.25, conhecida como uma distribuição bimodal. Esse tipo de distribuição é, claramente, não normal.

Uma **distribuição bimodal** é aquela que tem dois picos iguais. É indicativo de haver duas populações distintas subjacentes aos dados.



MEDIDAS DE DISPERSÃO

Objetivos: Ter noção da variabilidade dos escores em torno da média. Auxilia na interpretação sobre o quanto os casos são semelhantes ou diferentes entre si, frente a variável de interesse.

MEDIDAS DE DISPERSÃO

VARIÂNCIA

Pesquisa: Investigar os níveis de atitude frente ao uso de drogas ilícitas (N = 17).

Escores variando de 34 a 170

Escores dos sujeitos																
94	104	107	109	113	117	117	121	127	128	130	132	137	143	153	154	162

$$\text{Variância} = s^2 = \frac{(x_1 - \bar{x})^2 + (x_2 - \bar{x})^2 + \dots + (x_n - \bar{x})^2}{n-1}$$

MEDIDAS DE DISPERSÃO

VARIÂNCIA

Pesquisa: Investigar os níveis de atitude frente ao uso de drogas ilícitas (N = 17).

Escores variando de 34 a 170

Escores dos sujeitos

94	104	107	109	113	117	117	121	127	128	130	132	137	143	153	154	162
----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

Média = 126,35

$$\text{Variância} = s^2 = \frac{(x_1 - \bar{x})^2 + (x_2 - \bar{x})^2 + \dots + (x_n - \bar{x})^2}{n-1}$$

MEDIDAS DE DISPERSÃO

VARIÂNCIA

Pesquisa: Investigar os níveis de atitude frente ao uso de drogas ilícitas (N = 17).

Escores variando de 34 a 170

Escores dos sujeitos																
94	104	107	109	113	117	117	121	127	128	130	132	137	143	153	154	162
Média = 126,35																
-32,35	-22,35	-19,35	-17,35	-13,35	-9,35	-9,35	-5,35	0,65	1,65	3,65	5,65	10,65	16,65	26,65	27,65	35,65

$$\text{Variância} = s^2 = \frac{(x_1 - \bar{x})^2 + (x_2 - \bar{x})^2 + \dots + (x_n - \bar{x})^2}{n-1}$$

MEDIDAS DE DISPERSÃO

VARIÂNCIA

Diferença das médias																
-32,35	-22,35	-19,35	-17,35	-13,35	-9,35	-9,35	-5,35	0,65	1,65	3,65	5,65	10,65	16,65	26,65	27,65	35,65
1046,5	499,5	374,4	301,0	178,2	87,4	87,4	28,6	0,4	2,7	13,3	31,9	113,4	277,2	710,2	764,5	1270,9

$$S^2 = \frac{\sum (x_i - \bar{x})^2}{n-1} = \frac{5787,9}{6} = 361,74$$

MEDIDAS DE DISPERSÃO

VARIÂNCIA

$$S^2 = \frac{\sum (x_i - \bar{x})}{n-1} = \frac{5787,9}{\frac{1}{6}} = 361,74$$

DESVIO-PADRÃO

Desvio Padrão

DP =

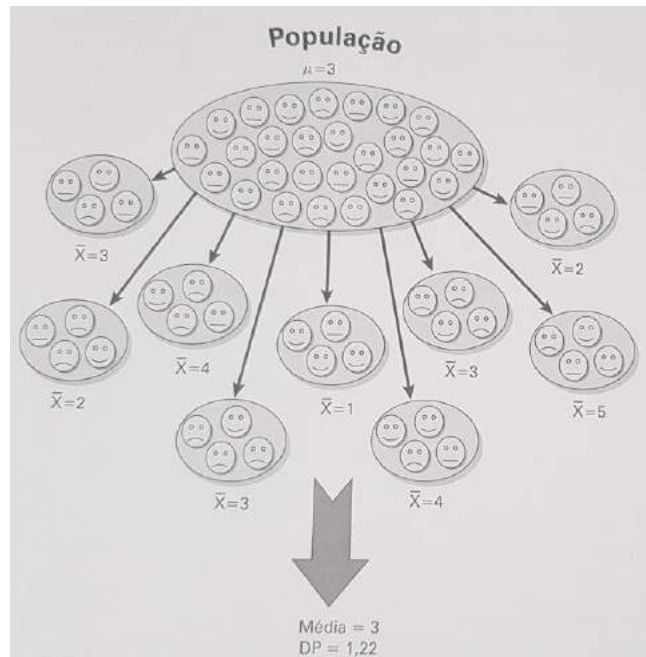
19,0

2

MEDIDAS DE DISPERSÃO

ERRO-PADRÃO

Desvios-padrão entre as médias das amostras (Field, 2005)



$$EP = \frac{DP}{\sqrt{N}} = \frac{19,02}{\sqrt{17}} = 4,613$$

MEDIDAS DE DISPERSÃO

Pesquisa: Investigar os níveis de atitude frente ao uso de drogas ilícitas (N = 17).

Escores variando de 34 a 170.

M = 126,35; DP = 19,02; EP = 4,61

The background features a complex network diagram with various nodes and connecting lines. The nodes are represented by circles of different sizes and colors, including dark blue, light blue, and grey. The lines are thin and grey, creating a web-like structure. A prominent node in the upper center is a large white circle with a dark blue center. Another large node in the lower left is a solid light blue circle. A black rectangular box is positioned in the lower right, containing the text 'ESCORE Z' in white. A thin light blue horizontal line is located below the text.

ESCORE Z

ESCORE Z

Valores-z são também chamados de valores padronizados.

O escore z é uma transformação dos escores brutos, baseadas em desvio-padrão, cuja fórmula é:

$$Z = \frac{X - \bar{X}}{S}$$

Onde:

X = escore do respondente;

\bar{X} = média amostral

S = desvio-padrão amostral

ESCORE Z

A média para valores de QI em testes de inteligência é 100 com um desvio padrão de 15. Se você tem um QI de 135, seu valor-z seria:

$$Z = \frac{X - \bar{X}}{s} = \frac{135 - 100}{15} = 2,33$$

ESCORE Z

Logo:

1 ponto no escore Z é igual ao valor do DP;

Vamos ao exemplo da $M = 20$; $DP = 2$.

- Um sujeito que tem escore 18, está 1 DP abaixo da Média, logo o escore Z dele é -1.
 - Um sujeito com escore 28, está 4 DP acima da média, logo Escore Z dele é 4.
-
- Escore Z + (Acima da média)
 - Escore Z – (Abaixo da média)

Por exemplo, suponhamos que você esteja indeciso sobre sua futura carreira, mas soubesse que gosta de fazer cerâmica e levantamento de peso.

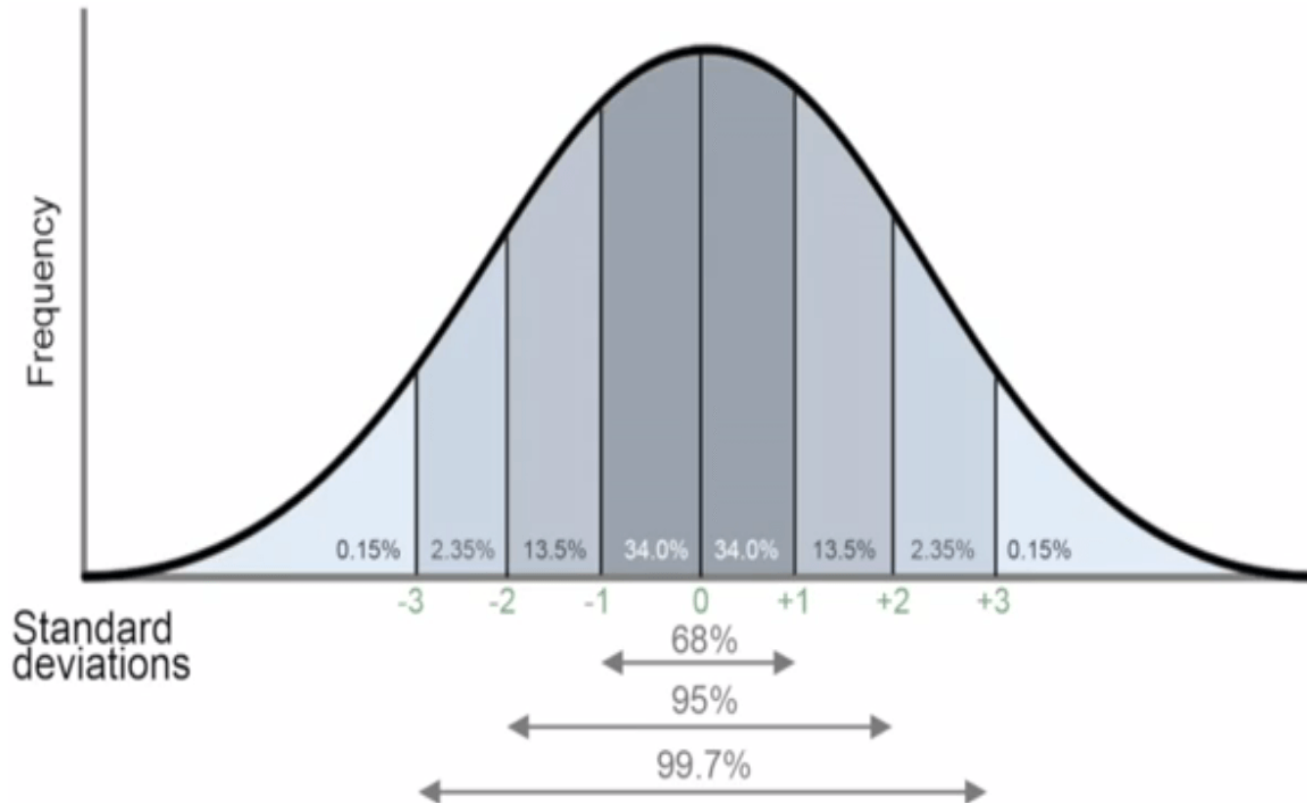
Você decide fazer um curso em cada uma dessas áreas para avaliar seu desempenho e escolher melhor sua futura carreira. No fim dos cursos você descobre que sua nota foi de 64% para cerâmica e de 45% para levantamento de peso. Com base nesses resultados, você poderia justificar sua escolha para seguir uma carreira como um oleiro ao invés de um levantador de peso. Você tomou a decisão correta?

Para ter uma ideia melhor, você precisa se comparar com outros em cada um dos grupos. Você pode descobrir que é pior em cerâmica em comparação ao resto do grupo do que é em levantamento de peso.

Para fazer tais comparações, você precisa converter seus escores em valores-z. Vamos supor que a média e desvio padrão para cerâmica são 56% e 9%, respectivamente, e para o levantamento de peso 40% e 4%. Seu valor-z para cerâmica seria 1 e para o levantamento de peso seria de 1,25.

ESCORE Z

- **O escore Z é útil para estimar o quão longe um sujeito está da média.**

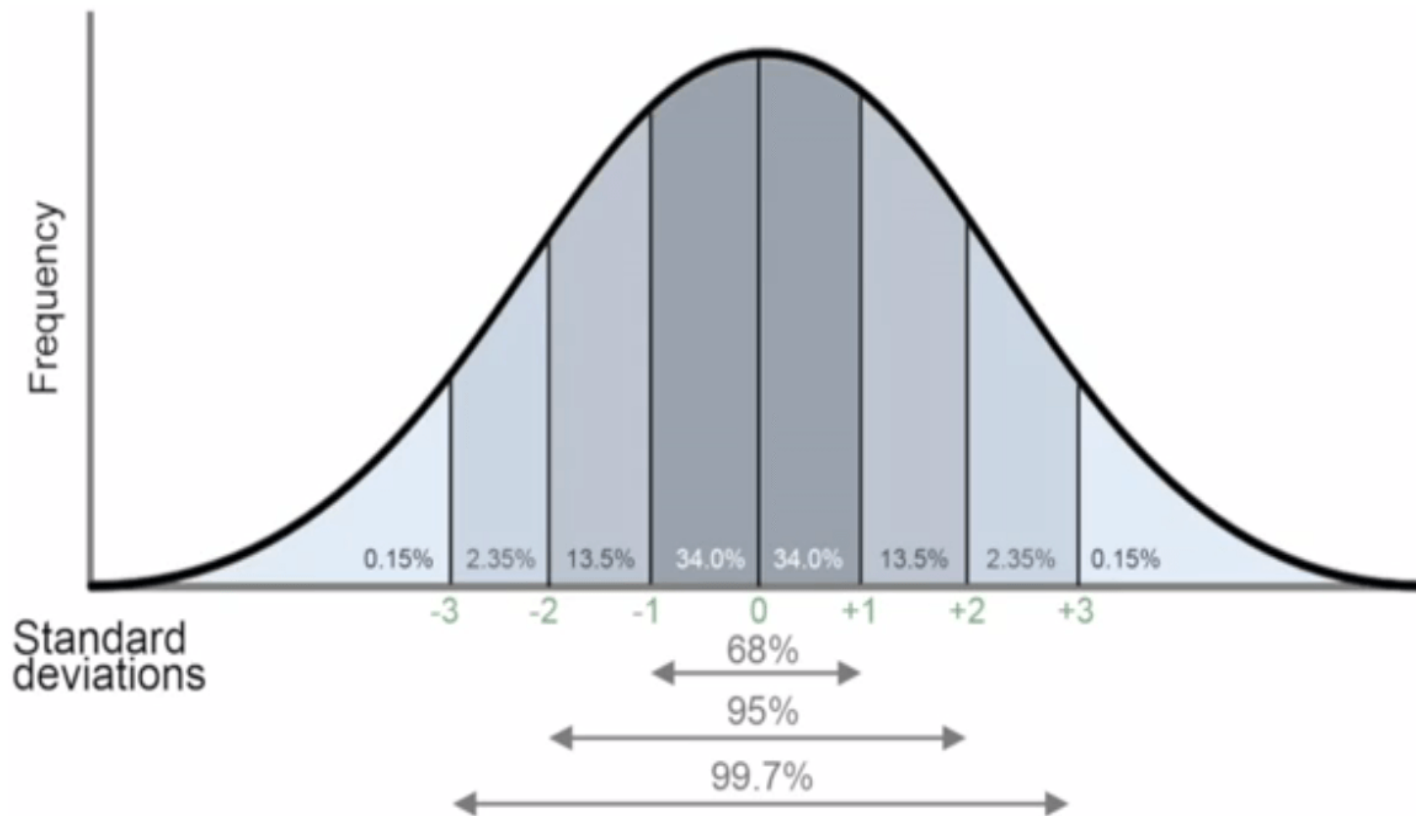


Se a distribuição é normal, do total da amostra:

- 68,2% terão escore Z entre ± 1 ;
- 95,4% terão escore Z entre ± 2 ;
- 99.7% terão escores Z entre ± 3 .

ESCORE Z

- O escore Z é útil para estimar o quão longe um sujeito está da média.



Quando a amostra não é normal, essa estimativa de % não é precisa, de modo que o escore Z perde um pouco a sua utilidade.



INTERVALO DE CONFIANÇA



psicometria.online

INTERVALO DE CONFIANÇIA

É uma outra forma de determinar a precisão da média amostral, como estimativa da média populacional.

Ao calcular o intervalo de confiança, você tem uma amplitude, onde se estipula que a verdadeira média da população estará.

INTERVALO DE CONFIANÇIA

INTERVALO DE CONFIANÇIA

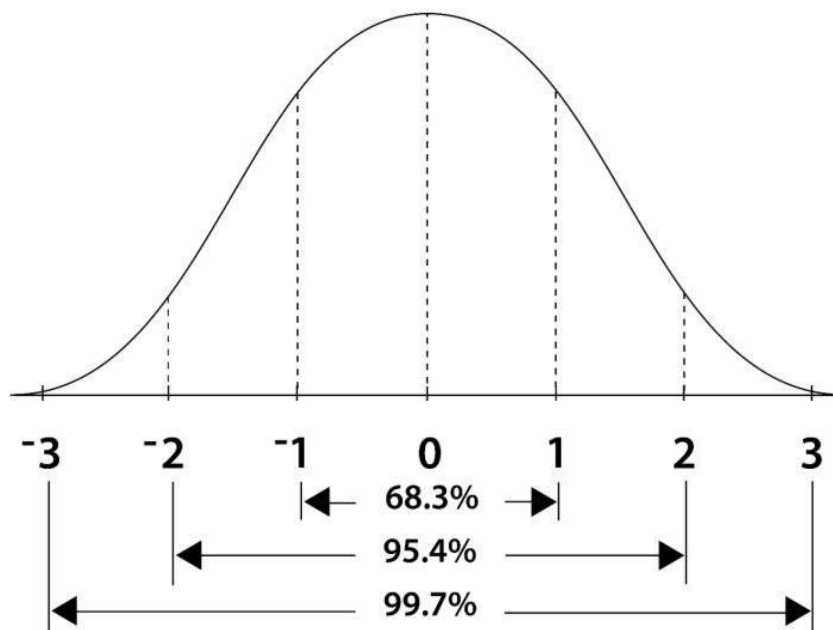
Pode ser calculado em diferentes probabilidades (usando escore z): 90%, 95%, 99%

$$\text{IC: } M \pm Z^*EP$$

$$90\% = M \pm (1,645 \times EP)$$

$$95\% = M \pm (1,96 \times EP)$$

$$99\% = M \pm (2,575 \times EP)$$



tenths	hundredths									
	0.00	0.01	0.02	0.03	0.04	0.05	0.06	0.07	0.08	0.09
0.0	1.00000	0.99202	0.98404	0.97607	0.96809	0.96012	0.95216	0.94419	0.93624	0.92829
0.1	0.92034	0.91241	0.90448	0.89657	0.88866	0.88076	0.87288	0.86501	0.85715	0.84931
0.2	0.84148	0.83367	0.82587	0.81809	0.81033	0.80259	0.79486	0.78716	0.77948	0.77182
0.3	0.76418	0.75656	0.74897	0.74140	0.73386	0.72634	0.71885	0.71138	0.70395	0.69654
0.4	0.68916	0.68181	0.67449	0.66720	0.65994	0.65271	0.64552	0.63836	0.63123	0.62413
0.5	0.61708	0.61005	0.60306	0.59611	0.58920	0.58232	0.57548	0.56868	0.56191	0.55519
0.6	0.54851	0.54186	0.53526	0.52869	0.52217	0.51569	0.50925	0.50286	0.49650	0.49019
0.7	0.48393	0.47770	0.47152	0.46539	0.45930	0.45325	0.44725	0.44130	0.43539	0.42953
0.8	0.42371	0.41794	0.41222	0.40654	0.40091	0.39533	0.38979	0.38430	0.37886	0.37347
0.9	0.36812	0.36282	0.35757	0.35237	0.34722	0.34211	0.33706	0.33205	0.32709	0.32217
1.0	0.31731	0.31250	0.30773	0.30301	0.29834	0.29372	0.28914	0.28462	0.28014	0.27571
1.1	0.27133	0.26700	0.26271	0.25848	0.25429	0.25014	0.24605	0.24200	0.23800	0.23405
1.2	0.23014	0.22628	0.22246	0.21870	0.21498	0.21130	0.20767	0.20408	0.20055	0.19705
1.3	0.19360	0.19020	0.18684	0.18352	0.18025	0.17702	0.17383	0.17069	0.16759	0.16453
1.4	0.16151	0.15854	0.15561	0.15272	0.14987	0.14706	0.14429	0.14156	0.13887	0.13622
1.5	0.13361	0.13104	0.12851	0.12602	0.12356	0.12114	0.11876	0.11642	0.11411	0.11183
1.6	0.10960	0.10740	0.10523	0.10310	0.10101	0.09894	0.09691	0.09492	0.09296	0.09103
1.7	0.08913	0.08727	0.08543	0.08363	0.08186	0.08012	0.07841	0.07673	0.07508	0.07345
1.8	0.07186	0.07030	0.06876	0.06725	0.06577	0.06431	0.06289	0.06148	0.06011	0.05876
1.9	0.05743	0.05613	0.05486	0.05361	0.05238	0.05118	0.05000	0.04884	0.04770	0.04659
2.0	0.04550	0.04443	0.04338	0.04236	0.04135	0.04036	0.03940	0.03845	0.03753	0.03662
2.1	0.03573	0.03486	0.03401	0.03317	0.03235	0.03156	0.03077	0.03001	0.02926	0.02852
2.2	0.02781	0.02711	0.02642	0.02575	0.02509	0.02445	0.02382	0.02321	0.02261	0.02202
2.3	0.02145	0.02089	0.02034	0.01981	0.01928	0.01877	0.01827	0.01779	0.01731	0.01685
2.4	0.01640	0.01595	0.01552	0.01510	0.01469	0.01429	0.01389	0.01351	0.01314	0.01277
2.5	0.01242	0.01207	0.01174	0.01141	0.01109	0.01077	0.01047	0.01017	0.00988	0.00960
2.6	0.00932	0.00905	0.00879	0.00854	0.00829	0.00805	0.00781	0.00759	0.00736	0.00715
2.7	0.00693	0.00673	0.00653	0.00633	0.00614	0.00596	0.00578	0.00561	0.00544	0.00527
2.8	0.00511	0.00495	0.00480	0.00465	0.00451	0.00437	0.00424	0.00410	0.00398	0.00385
2.9	0.00373	0.00361	0.00350	0.00339	0.00328	0.00318	0.00308	0.00298	0.00288	0.00279
3.0	0.00270	0.00261	0.00253	0.00245	0.00237	0.00229	0.00221	0.00214	0.00207	0.00200
3.1	0.00194	0.00187	0.00181	0.00175	0.00169	0.00163	0.00158	0.00152	0.00147	0.00142
3.2	0.00137	0.00133	0.00128	0.00124	0.00120	0.00115	0.00111	0.00108	0.00104	0.00100
3.3	0.00097	0.00093	0.00090	0.00087	0.00084	0.00081	0.00078	0.00075	0.00072	0.00070
3.4	0.00067	0.00065	0.00063	0.00060	0.00058	0.00056	0.00054	0.00052	0.00050	0.00048
3.5	0.00047	0.00045	0.00043	0.00042	0.00040	0.00039	0.00037	0.00036	0.00034	0.00033
3.6	0.00032	0.00031	0.00029	0.00028	0.00027	0.00026	0.00025	0.00024	0.00023	0.00022
3.7	0.00022	0.00021	0.00020	0.00019	0.00018	0.00018	0.00017	0.00016	0.00016	0.00015
3.8	0.00014	0.00014	0.00013	0.00013	0.00012	0.00012	0.00011	0.00011	0.00010	0.00010
3.9	0.00010	0.00009	0.00009	0.00008	0.00008	0.00008	0.00007	0.00007	0.00007	0.00007

INTERVALO DE CONFIANÇIA

INTERVALO DE CONFIANÇIA

Pode ser calculado em diferentes probabilidades (usando escore z): 90%, 95%, 99%

$$90\% = M \pm (1,645 \times EP)$$

$$\square \text{ Limite inferior: } 126,34 - (1,645 \times 4,61) = 118,76$$

$$\square \text{ Limite superior: } 126,34 + (1,645 \times 4,61) = 133,92$$

$$95\% = M \pm (1,96 \times EP)$$

$$\square \text{ Limite inferior: } 126,34 - (1,96 \times 4,61) = 117,30$$

$$\square \text{ Limite superior: } 126,34 + (1,96 \times 4,61) = 137,37$$

$$99\% = M \pm (2,575 \times EP)$$

$$\square \text{ Limite inferior: } 126,34 - (2,575 \times 4,61) = 114,46$$

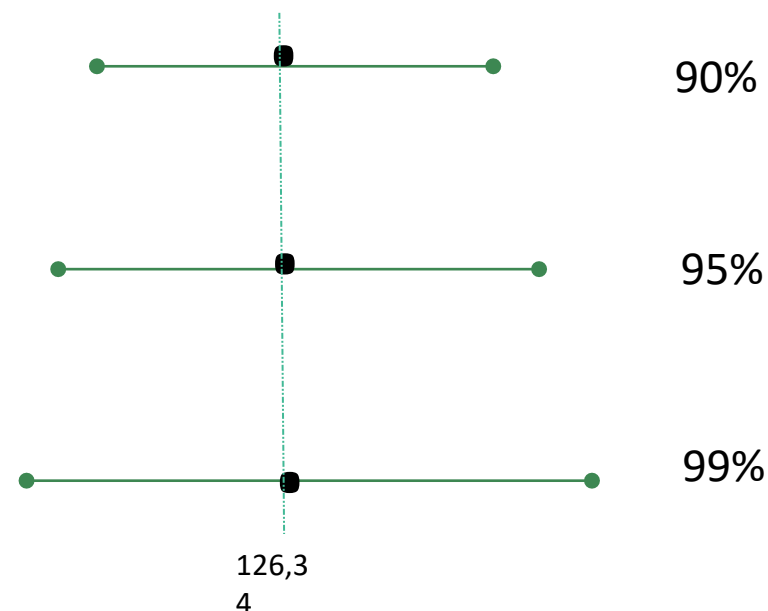
$$\square \text{ Limite superior: } 126,34 + (2,575 \times 4,61) = 138,21$$

Limite Inferior

Limite superior

Lower Bound

Upper Bound



126,34

INTERVALO DE CONFIANÇIA

INTERVALO DE CONFIANÇIA

$$90\% = M \pm (1,645 \times EP)$$

$$\square \text{ Limite inferior: } 126,34 - (1,645 \times 4,61) = 118,76$$

$$\square \text{ Limite superior: } 126,34 + (1,645 \times 4,61) = 133,92$$

