



UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
INSTITUTO DE QUÍMICA
CURSO DE GRADUAÇÃO EM OCEANOGRAFIA



QUÍMICA ANALÍTICA - QFL1200

Intervalo de confiança

Professor: Juliano Carvalho Ramos

07/10/2022

INTERVALO DE CONFIANÇA

Valor t de Student

Em ciências, é comum a descrição da variação em números experimentais por meio de um intervalo de valores.

Essa tarefa se torna mais complicada no caso de pequenos conjuntos de valores experimentais, isso ocorre porque pequeno grupos de números fornecem uma média e um desvio-padrão que são apenas estimativas de valores reais. Por conseguinte, **há sempre uma incerteza maior quando se têm um pequeno conjunto de dados**. Essa incerteza maior pode se refletir no uso de um intervalo de confiança maior e um **fator de correção conhecido como valor t de Student (t)**.

SIGNIFICADO DO INTERVALO DE CONFIANÇA

O significado do intervalo de confiança é o seguinte: e repetirmos as n medidas muitas vezes para calcular a média e o desvio-padrão, o intervalo de confiança de 95% incluirá a média real da população (cujo valor desconhecemos) em 95% dos conjuntos de n medidas. Dizemos que “nós temos 95% de confiança de que o valor real está dentro do intervalo de confiança.”

Exemplo

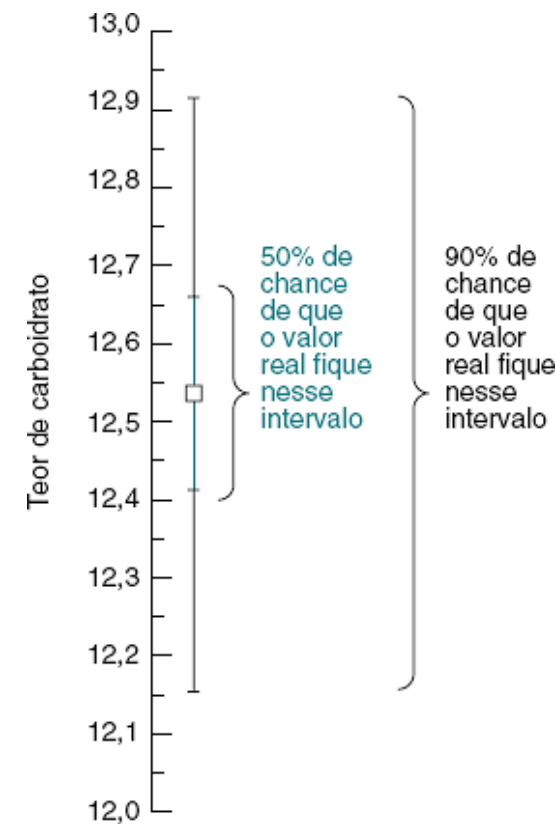
O teor de carboidratos de uma glicoproteína (uma proteína com açúcares fixados nela) foi determinado como igual a 12,6; 11,9; 13,0; 12,7 e 12,5 g de carboidratos por 100 g de proteína. Calcule os intervalos de confiança de 50% e 90% para o teor de carboidrato.

Intervalo de confiança a 50%

$$\bar{x} \pm \frac{ts}{\sqrt{n}} = 12,5_4 \pm \frac{(0,741)(0,4_0)}{\sqrt{5}} = 12,5_4 \pm 0,1_3 \% \text{ m/m}$$

Intervalo de confiança a 90%

$$\bar{x} \pm \frac{ts}{\sqrt{n}} = 12,5_4 \pm \frac{(2,132)(0,4_0)}{\sqrt{5}} = 12,5_4 \pm 0,3_8 \% \text{ m/m}$$



INTERVALO DE CONFIANÇA

Valores t de Student em diferentes graus de liberdade

À medida que você adiciona mais pontos de dados, o valor t diminui e se aproxima de uma constante. Isso reflete o fato de que a média experimental e os desvios-padrão estão se tornando estimativas mais precisas de seus valores reais.

$$\text{Intervalo de confiança} = \bar{X} \pm \frac{t \cdot s}{\sqrt{N}}$$

Valores de t para Vários Níveis de Probabilidade					
Graus de Liberdade	80%	90%	95%	99%	99,9%
1	3,08	6,31	12,7	63,7	637
2	1,89	2,92	4,30	9,92	31,6
3	1,64	2,35	3,18	5,84	12,9
4	1,53	2,13	2,78	4,60	8,61
5	1,48	2,02	2,57	4,03	6,87
6	1,44	1,94	2,45	3,71	5,96
7	1,42	1,90	2,36	3,50	5,41
8	1,40	1,86	2,31	3,36	5,04
9	1,38	1,83	2,26	3,25	4,78
10	1,37	1,81	2,23	3,17	4,59
15	1,34	1,75	2,13	2,95	4,07
20	1,32	1,73	2,09	2,84	3,85
40	1,30	1,68	2,02	2,70	3,55
60	1,30	1,67	2,00	2,62	3,46
∞	1,28	1,64	1,96	2,58	3,29

MÉDIA O INTERVALO DE CONFIANÇA

Exemplo

Suponha que são efetuadas quatro medidas: 821, 783, 834 e 855.

Calcule o intervalo de confiança a 95% para a média.

$$\text{Intervalo de confiança} = \bar{X} \pm \frac{t \cdot s}{\sqrt{N}}$$

$$\bar{X} = 823,25$$

$$s = 30,26962174$$

Valores de t para Vários Níveis de Probabilidade

Graus de Liberdade	80%	90%	95%	99%	99,9%
1	3,08	6,31	12,7	63,7	637
2	1,89	2,92	4,30	9,92	31,6
3	1,64	2,35	3,18	5,84	12,9
4	1,53	2,13	2,78	4,60	8,61
5	1,48	2,02	2,57	4,03	6,87
6	1,44	1,94	2,45	3,71	5,96
7	1,42	1,90	2,36	3,50	5,41
8	1,40	1,86	2,31	3,36	5,04
9	1,38	1,83	2,26	3,25	4,78
10	1,37	1,81	2,23	3,17	4,59
15	1,34	1,75	2,13	2,95	4,07
20	1,32	1,73	2,09	2,84	3,85
40	1,30	1,68	2,02	2,70	3,55
60	1,30	1,67	2,00	2,62	3,46
∞	1,28	1,64	1,96	2,58	3,29

N-1

$$\text{Intervalo de confiança} = 823,25 \pm \frac{3,18 \times 30,26962174}{\sqrt{4}}$$

$$\text{Intervalo de confiança} = 823,25 \pm \frac{96,25739713}{2}$$

$$\text{Intervalo de confiança} = 823,25 \pm 48,12869857$$

$$\text{Intervalo de confiança} = 823 \pm 48$$

MÉDIA O INTERVALO DE CONFIANÇA

Exemplo

Suponha que são efetuadas quatro medidas: 821, 783, 834 e 855.

Calcule o intervalo de confiança a 99% para a média.

$$\text{Intervalo de confiança} = \bar{X} \pm \frac{t \cdot s}{\sqrt{N}}$$

$$\bar{X} = 823,25$$

$$s = 30,26962174$$

Valores de t para Vários Níveis de Probabilidade

Graus de Liberdade	80%	90%	95%	99%	99,9%
1	3,08	6,31	12,7	63,7	637
2	1,89	2,92	4,30	9,92	31,6
3	1,64	2,35	3,18	5,84	12,9
4	1,53	2,13	2,78	4,60	8,61
5	1,48	2,02	2,57	4,03	6,87
6	1,44	1,94	2,45	3,71	5,96
7	1,42	1,90	2,36	3,50	5,41
8	1,40	1,86	2,31	3,36	5,04
9	1,38	1,83	2,26	3,25	4,78
10	1,37	1,81	2,23	3,17	4,59
15	1,34	1,75	2,13	2,95	4,07
20	1,32	1,73	2,09	2,84	3,85
40	1,30	1,68	2,02	2,70	3,55
60	1,30	1,67	2,00	2,62	3,46
∞	1,28	1,64	1,96	2,58	3,29

N-1

$$\text{Intervalo de confiança} = 823,25 \pm \frac{5,84 \times 30,26962174}{\sqrt{4}}$$

$$\text{Intervalo de confiança} = 823,25 \pm \frac{176,774591}{2}$$

$$\text{Intervalo de confiança} = 823,25 \pm 88,38729548$$

$$\text{Intervalo de confiança} = 823 \pm 88$$