

NOÇÕES DE BIOMETRIA

VARIAÇÃO DO NUMERO DE DENTES DA TIBIA DO "STEPHANODERES"

S. DE TOLEDO PIZA JUNIOR
Prof. de Zoologia e Anatomia da E. A. P.

Estudando a variação do numero de dentes das tibias do primeiro par de patas do *Stephanoderes hampei*, fiz 283 observações, sendo 150 nas tibias do lado direito e 133 nas do lado esquerdo. As minhas observações, na ordem em que foram colhidas, constam do quadro abaixo:

Numero de dentes das tibias direitas (d) e esquerdas (e) do primeiro par de patas do *Stephanoderes*

d e	d e	d e	d e	d e	d e	d e	d e	d e	d e	d e	d e
6 6	5 6	5 6	7 5	- 6	6 -	6 -	6 7	8 6	6 5	6 6	6 5
6 6	6 -	6 7	- 6	6 7	6 -	7 6	6 6	6 -	7 7	5 5	
8 6	7 7	6 6	7 6	5 6	7 7	5 6	6 6	5 6	5 6	6 -	
6 -	6 6	5 6	6 6	5 5	7 -	5 6	7 6	7 6	6 7	6 7	
7 -	6 5	7 6	6 6	6 5	6 6	6 6	6 5	7 6	4 5	6 7	
6 6	6 -	7 6	7 6	5 7	5 6	6 6	6 6	7 6	6 7	6 -	
5 6	8 5	- 5	6 5	6 -	6 5	7 6	7 6	5 8	7 -	6 6	
6 -	5 6	6 7	6 6	6 6	6 7	5 5	7 5	6 6	6 6	7 -	
6 -	5 -	7 6	- 6	5 6	7 7	6 6	6 7	7 8	6 6	6 -	
6 6	6 6	- 6	- 6	6 -	6 6	6 -	6 7	5 5	5 6	6 -	
-	- 5	6 6	6 6	7 7	7 5	7 6	6 5	6 7	7 6	7 5	
-	7 -	6 5	- 7	5 6	7 7	7 6	8 6	7 6	7 6	7 -	
-	5 6	6 6	5 7	6 -	6 6	6 6	6 5	7 6	7 5	6 6	
-	7 6	6 7	6 -	- 6	6 5	5 6	5 5	5 8	5 7	6 6	
-	7 7	7 7	6 6	6 6	6 -	6 -	6 6	7 6	7 6	-	

Para poder comparar as variações das tibias de um lado com as variações das tibias do outro lado, fiz todos os calculos biometricos separadamente.

Vejamos, primeiramente, os resultados a que cheguei com as tibias do lado direito.

Cada tibia com um numero diferente de dentes constitue o que em

Biometria se chama uma *variante*, que tem por symbolo V. As variantes sãõ, pois, 4, 5, 6, 7 e 8. Observando-se essas *variantes* no quadro supra, vê-se que ellas se repetem um certo numero de vezes, o que quer dizer que ha diversas tibias com 4 dentes, diversas tibias com 5, diversas com 6, etc. Estabelecendo a contagem verifica se que ha, do lado direito, 1 só tibia com 4 dentes, 27 tibias com 5 dentes, 77 com 6 dentes, 41 com 7, e 4 com 8, o que fica bem evidente dispondo-se do seguinte modo:

V	4	5	6	7	8
p	1	27	77	41	4

O numero de vezes em que se repete cada variante denomina-se *frequencia*, que tem para symbolo p (f. para os autores inglezes e francezes). 1 é a *frequencia* da *variante* 4, 27 da *variante* 5, 77 da *variante* 6, 41 da 7, e 4 da 8.

A *somma* de todas as *frequencias* nos dá o numero total n de observações, que no nosso caso é 150. ($1 + 27 + 77 + 41 + 4 = 150$).

O exame das *variantes* dispostas em *serie*, como acima, ja nos da alguma idéa da *variação* em estudo. Vê-se, commodamente, por exemplo, que se não observou nem um individuo com menos de 4 dentes na tibia, bem como nem um individuo com mais de 8 dentes, dentro, naturalmente, dos 150 individuos examinados. E' possivel que, si o exame se estendesse por um numero maior de individuos, fossem encontradas tibias com menos de 4 dentes, o que é muito pouco provavel visto como as com 4 ja são bastante raras (*frequencia* = 1), e com mais de 8 dentes, *hypothese* um pouco mais realizavel, em face da *frequencia* 4 da *variante* 8. O exame da *serie* mostra-nos ainda que as tibias mais frequentes são as que possuem 6 dentes. Dos 150 individuos examinados, 77 (p), isto é, mais de metade, tinham tibias de 6 dentes. Em segundo logar vêm as tibias de 7 dentes (p = 41), e em terceiro as de 5 dentes (p = 27). A distancia que vae da menor variante (4), à maior (8), chama-se *amplitude da variação*. Essa *amplitude*, que no nosso caso é 4, obtem-se subtrahindo da maior, a menor variante ($8 - 4$). A differença que ha entre uma variante qualquer e uma outra tomada à vontade, é o que se denomina *desvio* ou *afastamento individual* dessa variante, com relação à outra. Por ex: $7 - 5 = 2$. 2 exprime, pois, o desvio ou afastamento individual da variante 5 com relação à variante 7.

Quem estuda, em uma população qualquer, um caracter que varia, nota que todas as *variações* se distribuem dos dois lados de um valor medio que representa o *typo* dessa população. Esse valor é dado pela media

arithmeticamente M dos valores de todas as variantes, que se obtém sommando os productos de cada variante pela sua respectiva frequência e dividindo o resultado final pelo numero total de variantes, (= somma de todas as frequencias), ou seja, pelo numero de individuos examinados. Essa operação pôde ser expressa pela formula.

$$M = \frac{S(p \times V)}{n}$$

S , que se costuma representar por sigma maiusculo, significa somma; os outros symbolos da formula são conhecidos dos leitores.

Antes de se calcular a media, pela simples inspecção da serie das variantes pôde-se fazer uma idéa mais ou menos exacta da mesma, pois que ella déve encontrar-se nm pouco alem, ou um pouco aquem da variante de maior frequência. No caso presente a media deve estar nas proximidades de 6.

O exame da serie mostra que as variantes se distribuem mais ou menos symetricamente dos dois lados do valor medio (6). A serie das variantes da tibia esquerda mostra nos isso com bastante clareza. (Veja-se adiante).

As variantes mais proximas da media têm maior frequência (são mais numerosas); as mais afastadas têm menor frequência, isto é, são as menos numerosas. (5 e 7, e 4 e 8, respectivamente).

O calculo da média — Substituindo na formula $M = \frac{S(p \times V)}{n}$ p , V e n pelos seus valores, teremos

$$M = \frac{1 \times 4 + 27 \times 5 + 77 \times 6 + 41 \times 7 + 4 \times 8}{150} \quad \text{ou}$$

$$M = \frac{4 + 135 + 462 + 287 + 32}{150} = \frac{920}{150} = 6,133$$

A media procurada é, pois, 6,133. As variantes menores do que essa media chamam-se *variantes inferiores* (6, 5 e 4); as maiores, *variantes superiores* (7 e 8).

Como simplificar o calculo da media — Quando se opera com um grande numero de individuos, quando ha muitas variantes e altas frequencias, o calculo da media pela formula usada é muito trabalhoso e exige muito tempo. Em taes circumstancias pôde-se simplificar grandemente o calculo do seguinte modo: Toma-se para ponto de partida a media provavel, isto é, a variante de maior frequência, que, no caso em questão é 6. Essa

variante representa-se por A. A differença (desvio, afastamento) entre A e a verdadeira media M, representa-se por b

Observemos em nossa serie as variantes situadas à direita e à esquerda da variante escolhida A.

$$4 \quad 5 \quad (A=6) \quad 7 \quad 8$$

As variantes da direita são as *positivas* ou *plus* (7, 8); as da esquerda, as *negativas* ou *minus* (5, 4). Os valores plus (+) e minus (-) situados a igual distancia de A denominam-se valores *correspondentes* ou *symetricos*. Ex: 5 e 7 (afastamento = 1), 4 e 8 (afastamento = 2) são *correspondentes* ou *symetricos*. O afastamento de cada variante do ponto de partida A, representa-se por a.

Colloquemos, agora, as variantes correspondentes

	7	8
embaixo uma da outra, em dois grupos	5	4
Determinemos a (= desvio de A) para cada grupo e escrevamos abaixo	1	2
Em seguida, a frequencia das variantes positivas . . .	41	4
e a frequencia das variantes negativas	27	1
Façamos a differença entre as variantes de cada grupo .	14	3
Multipliquemos a differença por a	14×1	3×2
e teremos os productos	14	6
Sommando esses productos teremos	$14 + 6 = 20$	

Ora, 20 é, pois, a somma dos afastamentos positivos e negativos de todas as variantes com relação ao nosso ponto de partida A. Si A (=6) escolhido por ter a maior frequencia, e por tanto por ser o valor mais proximo da media procurada, coincidissem exactamente com essa media, teriamos que a somma dos desvios positivos e negativos seria igual a zero, pois que nesse caso todas as frequencias seriam eguaes. A somma dos desvios foi 20. Isto significa que para o lado dos desvios positivos acham-se 20 desvios a mais. Por conseguinte, a verdadeira media M deve ser maior do que A de uma certa quantidade b, que adicionada a A produza M.

$$M = A + b$$

Para determinar b é preciso repartir o excesso dos desvios pelo numero total de variantes (n), isto é, dividir 20 por 150.

$$\frac{20}{150} = 0,133$$

Substituindo A e b pelos seus valores, teremos, finalmente,

$$M = 6 + 0,133 = 6,133$$

Vimos, precedentemente, que b se obtem dividindo-se 20 por n. Ora, 20 é a somma dos productos da differença das frequencias das variantes *plus* e *minus* correspondentes pelo afastamento de cada grupo (variantes correspondentes) com relação á variante escolhida A. Si representarmos por p a differença das frequencias positivas e negativas, teremos

$$20 = S(p \times a) = Spa$$

isto é, 20 é igual a somma dos productos p x a.

b, como vimos, é igual a 20 dividido por n, ou seja

$$b = \frac{20}{n}$$

Ora

$$20 = Spa$$

Donde

$$b = \frac{Spa}{n}, \text{ formula que exprime exacta}$$

mente a serie de operações que fizemos com o fim de determiná-lo.

Para se calcular a media por este ultimo processo não é obrigatorio que se escolha sempre a variante de maior frequencia para ponto de partida. Esta, sendo a que nos dá uma differença minima de frequencias entre as variantes symetricas, deve ser a escolhida, uma vez que o nosso fim é simplificar o mais que for possivel as operações. Tomando-se qualquer outra variante, entre tanto, chega-se, tambem, ao mesmo resultado.

Partamos, por exemplo, da variante 5 e operemos como precedentemente.

	$A = 5$		
Variantes correspondentes	6	7	8
	4	(3)	(2)
a (desvio de A)	1	2	3
p + (frequencia das variantes plus) .	77	41	4
p - (frequencia das variantes minus .	1	0	0
p (differença das frequencias) . . .	76	41	4
pxa (differença das frequencias × desvio)	1x76	2x41	3x4
pa	76	82	12
Spa	170		

$$b = \frac{Sp_a \quad 170}{n \quad 150} = \dots = 1,133$$

$$M = A + b = 5 + 1,133 = 6,133$$

Como se vê, o resultado é exactamente o mesmo obtido precedentemente.

Tomemos agora a maior variante para ponto de partida.

	A = 8			
V correspondentes . . .	(9)	(10)	(11)	(12)
	7	6	5	4
a	1	2	3	4
p +	0	0	0	0
p -	41	77	27	1
p	-41	-77	-27	-1
p x a	-41 x 1	-77 x 2	-27 x 3	-1 x 4
pa	-41	-154	-81	-4
Spa	-280			

$$b = \frac{Sp_a \quad -280}{n \quad 150} = \dots = -1,8666$$

$$M = A + b = 8 - 1,8666 = 6,133$$

Partamos, ainda, da variante 7

	A = 7		
V correspondentes	8	(9)	(10)
	6	5	4
a	1	2	3
p +	4	0	0
p -	77	27	1
p	-73	-27	-1
p x a	-73 x 1	-27 x 2	-1 x 3
pa	-73	-54	-3
Spa	-130		

$$b = \frac{Sp_a \quad -130}{n \quad 150} = \dots = -0,8666$$

$$M = A + b = 7 - 0,8666 = 6,133$$

Vamos finalmente partir da variante 4, isto é, da menor variante.

$$A = 4$$

V correspondentes	5	6	7	8
	(3)	(2)	(1)	(0)
a	1	2	3	4
p +	27	77	41	4
p -	0	0	0	0
p	27	77	41	4
p x a	27 x 1	77 x 2	41 x 3	4 x 4
pa	27	154	123	16
Spa	320			

$$b = \frac{Spa}{n} = \frac{320}{150} = \dots = 2,133$$

$$M = A + b = 4 + 2,133 = 6,133$$

Vêm os leitores que o resultado é sempre o mesmo, qualquer que seja a variante escolhida para ponto de partida, mas que esse resultado se obtém com mais facilidade quando se parte da variante de maior frequência.

As variantes correspondentes collocadas entre parenthesis não existem em virtude do ponto de partida escolhido. A frequência dessas variantes é, pois, zero.

A media arithmetica tal como temos representado, alliada á observação e ao criterio, dá boas indicações á respeito de um caracter fluctuante. Assim, por exemplo, no caso em estudo, entre as tibias direitas e esquerdas, deverão ser consideradas como tendo um numero maior de dentes aquellas cuja media for a mais elevada. Entretanto, para se avaliar com segurança da variação de um organo qualquer numa dada população, necessario se torna lançar mãos de outros meios mais exactos. A determinação da media é, porém, indispensavel, visto como ella entra no calculo das outras medidas da variação.

A melhor medida de variabilidade que hoje se conhece, usada universalmente quando se quer, por exemplo, comparar as variações de um mesmo organo em duas populações distinctas, ou então, numa mesma população em epochas differentes, ou ainda, quando se quer comparar a variabilidade de dois organs symetricos com relação a um mesmo caracter, é o chamado "desvio standard".

Calculo do "desvio standard" — O "desvio standard" tem por

symbolo *sigma* minusculo que eu aqui substituo por s. O seu calculo se faz por meio da formula

$$s = \frac{+}{-} \sqrt{\frac{\sum pa^2}{n}}$$

na qual apenas desconhecemos o symbolo a. Ora, a representa o desvio que cada variante apresenta para com a media arithmetica de todas as variantes. Sendo assim, podemos exprimir o "desvio standard" como sendo a raiz quadrada do quociente da somma dos productos das frequencias pelo quadrado dos desvios (afastamentos), dividido pelo numero total de individuos, o que exprime igualmente a raiz quadrada da media dos quadrados de todos os desvios, resultado que se faz preceder do duplo signal $\frac{+}{-}$.

Para calcular os desvios necessarios ao desenvolvimento da formula, é preciso conhecer a media M. Essa media nós ja calculamos e sabemos que é igual a 6,133 (M=6,133).

Os desvios ou afastamentos das diversas variantes com relação á media são dados pela differença entre cada variante e a media, precedida do signal $\frac{+}{-}$ ou do signal $\frac{-}{+}$, segundo essa differença for a favor da variante ou a favor da media.

Para a maior clareza das operações, disponhamos os valores como segue:

Media (M)	Variantes (V)	Desvio (a)	Quadrado Do Desvio (a ²)	Frequencia (p)	Frequencia × Quadrado Do Desvio (pa ²)
6,133	— 4	== -2,133	4,54	1 ==	4,54
6,133	— 5	== -1,133	1,28	27 ==	34,56
6,133	— 6	== -0,133	0,01	77 ==	0,77
6,133	— 7	== +0,867	0,75	41 ==	30,75
6,133	— 8	== +1,867	3,48	4 ==	13,92
				<u>n = 150</u>	<u>Spa² = 84,54</u>

As operações acham-se indicadas pelos signaes collocados entre as columnas.

A somma das columnas das frequencias (p) e dos productos das frequencias pelos quadrados dos desvios (pa²), nos deu, respectivamente, 150 e 84,54, que correspondem a n e a Spa².

Substituindo na formula, temos

$$s = \frac{+}{-} \sqrt{\frac{\sum pa^2}{n}} = \frac{+}{-} \sqrt{\frac{84,54}{150}} = \frac{+}{-} \sqrt{0,5636} = \frac{+}{-} 0,75$$

Como simplificar o cálculo do “desvio standard” — O cálculo do “desvio standard” pôde ser grandemente simplificado, si, em lugar da formula

$$s = \sqrt{\frac{\sum Spa^2}{n}}, \text{ empregarmos } s = \sqrt{\frac{\sum Spa^2}{n} - b^2}$$

Nesta formula nós temos em vez de a (afastamento de M) que geralmente é um numero com varias decimaes, a que exprime os afastamentos com relação a um ponto de partida A tomado á vontade e que é representado por numeros inteiros. Ora, isto simplifica evidentemente o calculo. Na formula entra b com a mesma significação com que appareceu no processo de simplificação do calculo da media, isto é, como sendo o desvio de A para com a media M .

b foi já calculado e nós sabemos que é igual a $\frac{\sum Spa}{n}$

Para valor de b encontramos 0,133 quando tomamos a variante 6 para ponto de partida.

Partamos novamente dessa mesma variante e operemos como segue

V. correspondentes	A	7	8
	6	5	4
a (des. de A)	0	1	2
a^2 (quadrado de a)	0	1	4
$p +$	77	41	4
$p -$	0	27	1
p (somma das frequencias sem levar em conta o signal)	77	68	5
$p \times a^2$	77 x 0	68 x 1	5 x 4
pa^2	0	68	20
$\sum Spa^2$	68 + 20 = 88		
$\sum Spa^2$	88		
$\frac{\sum Spa^2}{n}$	$\frac{88}{150} = 0,5866$		

$$\frac{\sum Spa^2}{n} - b^2 = 0,5866 - 0,133^2 = 0,5866 - 0,0176 = 0,5690$$

$$+ \sqrt{\frac{\sum Spa^2}{n} - b^2} = + \sqrt{0,5690} = + 0,754$$

ou então, desprezando-se o 4, temos $+ 0,75$ que foi o resultado obtido precedentemente.

Coefficiente do "desvio standard" — Nós temos no desvio standard uma medida absoluta da variação. O resultado do nosso calculo é um numero concreto. Esse numero $\pm 0,75$ que representa o "desvio standard" numa população cuja media M da variação estudada é 6,133, significa, no nosso caso, que numa população de 150 individuos cujas tibias anteriores direitas possuem em media 6,133 dentes, o desvio para um ou outro lado da media é 0,75 dentes. Esse numero não pôde, naturalmente, servir, quando se quer, por exemplo, comparar essa variação com a de outro character qualquer de outra população. (peso, comprimento, diametro, do corpo ou de qualquer parte). Para isso é preciso tomar um numero abstracto que esteja em relação com o "desvio standard". Pearson propoz exprimir o "desvio standard" em % da media, o que se realiza multiplicando-se o "desvio standard" por 100 e dividindo-se pela media.

O coefficiente do "desvio standard" assim obtido denomina-se "coefficiente da variação" e representa-se, de accordo com Johannsen, por v, e segundo Davenport, por c.

Usando-se o symbolo de Johannsen, temos

$$v = \frac{100 s}{M}$$

Substituindo, temos

$$v = \frac{100 \times 0,75}{6,133} = \frac{75}{6,133} = 12,22, \text{ isto é,}$$

$$v = 12,22\%$$

Sobre o erro — Supponham os leitores que em vez de 150 observações eu houvesse feito 100.000. O numero medio M de dentes determinado para essa enorme população, exprimiria, com grande probabilidade, o numero typico de dentes do biotipo estudado. A media obtida seria, com grande probabilidade, a mesma que se obteria si se houvesse examinado todos os individuos do biotipo em questão. Essa probabilidade é quasi que absoluta.

Supponham, agora, que 10 pessoas trabalharam na contagem, sendo que cada uma fez suas observações numa população de 10.000 individuos. Veremos então, que as medias obtidas pelos diversos experimentadores, embora muito approximadas, não concordam entre si. Veremos mais, que essas medias se afastam, umas para o lado positivo, outras para o lado negativo da media quasi absoluta obtida por mim quando operei o sinho com

os 100.000 individuos. E' muito menos provavel que cada uma das medias das populações de 10.000 individuos seja a media real do biotipo, do que a media da população de 100.000.

Si em vez de populações de 10.000, se examinassem populações de 1.000, ou mesmo de 100 individuos, as medias obtidas com cada população estariam cada vez mais afastadas da media verdadeira. E, finalmente, numa população de 10 individuos apenas, ha enormes probabilidades da media obtida não ser a verdadeira media.

Quanto maior for o numero de observações, tanto mais proxima estara a media encontrada da media que exprime o typo da população.

O gráo de incerteza no qual se encontra a media M de uma população de n individuos, de representar a verdadeira media do biotipo, constitue o *erro medio* da media de n variantes.

O *erro medio da media* representa-se por m e calcula-se pela formula

$$m = \frac{s}{\sqrt{n}}$$

fazendo-se preceder o resultado dos signaes \pm , tal como se faz para com o proprio s .

Mantendo-se s constante e fazendo-se na formula acima n igual a 2, n igual a 4, n igual a 16, etc., vê-se que o *erro medio* m torna-se, respectivamente, 1,414, 2, 4, etc., vezes menor do que si n fosse igual a 1. Isto mostra que, si a determinação da media M se torna tanto mais exacta quanto maior se for tornando o numero de variantes, o augmento de exactidão, porém, não é proporcional simplesmente ao numero de observações, mas sim, á raiz quadrada desse numero.

A expressão $\frac{s}{\sqrt{n}}$ indica que o erro medio m é directamente proporcional a s . Si s augmentar ou diminuir, m augmentará ou diminuirá tambem.

Em todo o estudo biometrico M só tem valor real quando ao lado do seu erro medio, assim

$$M \pm m$$

No caso em estudo, o erro medio da media é

$$m = \frac{s}{\sqrt{n}} = \frac{0,75}{\sqrt{150}} = \frac{0,75}{12,24} = \pm 0,061$$

$$M \pm m = 6,133 \pm 0,061$$

A verdadeira media, isto é, aquella que obteriamos si em vez de ter-

Pode-se, pelo mesmo processo usado precedentemente, determinar o erro provavel de v , multiplicando o erro medio por 0,6745.

Erro medio da differença de duas medias — Quando se comparam as variações fluctuantes em duas populações muito proximas, é necessario muitas vezes, determinar a differença entre as medias das duas populações.

O erro medio dessa differença é igual a raiz quadrada da somma dos quadrados dos erros medios das duas medias, o que se determina pela formula

$$m \text{ Diff} = \sqrt{m_1^2 + m_2^2}$$

Supponhamos que o estudo do mesmo character em outra população nos deu a seguinte serie

V	4	5	6	7	8
p	0	25	80	25	3
n	133				

A media encontrada foi $6,045 \pm 0,059$.

A differença entre essa media e a encontrada precedentemente é $6,133 - 6,059 = 0,088$

O erro medio da differença das duas medias, será, de accordo com a formula,

$$m \text{ Diff} = \sqrt{0,061^2 + 0,059^2} \\ = 0,086$$

A verdadeira differença com o seu erro medio será, então, $0,088 \pm 0,086$

Si a differença entre as medias (0,088) fosse 3 ou mais vezes maior do que o seu erro medio, essa differença seria considerada como real. Quando, como no caso em questão, a differença das medias é muito pouco maior do que o seu erro medio (1,02 vezes apenas), essa differença é considerada como praticamente nulla. Neste caso, consideram-se as duas populações como tendo a mesma media. Com relação ao character estudado as duas populações são identicas.

Appendice — 1) Sob o ponto de vista theorico, a formula correcta para o calculo do desvio standard, é $s = \sqrt{\frac{\sum pa^2}{n-1}}$. Em trabalhos mechanicos

ou astronomicos de grande precisão, o emprego dessa formula tem certa importancia; em Biologia, porém, ella não se torna geralmente necessaria. En-

tretanto, si após a determinação do desvio standard pela formula conhecida

$s = \sqrt{\frac{Spa^2}{n}}$ quizermos dar maior rigor a nossa determinação, basta, para

corrigil-a, multiplicar o resultado obtido por

$$\sqrt{\frac{n}{n-1}}, \text{ pois que } \sqrt{\frac{Spa^2}{n}} \times \sqrt{\frac{n}{n-1}} = \sqrt{\frac{Spa^2}{n-1}}$$

2) Ha 100 probabilidades contra 1 da verdadeira media achar-se entre os limites $M \pm 3m$.

3) Segundo se deprehe de da leitura dos trabalhos de Johanssen, de Lang, e de outros, em Biologia se opéra de preferencia com o *erro medio* e não com o *erro provavel*.

4) Os symbolos usados pelos diversos autores nas expressões biometricas destê trabalho, são:

- V ou X . . . Variante.
- p ou f . . . Freqüencia.
- n . . . Numero total de individuos.
- M ou A . . . Media
- A ou V_0 . . . Ponto de partida para o calculo da media.
- a ou $V - V_0$. . . Afastamento de uma variante com relação ao ponto de partida escolhido.
- a (alpha) ou x . . . Afastamento de uma variante com relação á media.
- b ou v (ni) . . . Afastamento de A com relação a M.
- v ou C . . . Coefficiente de variação.
- S (usado na falta de sigma maiusculo) . . . Significa somma.
- s (usado na falta de sigma minusculo) . . . Desvio standard.
- m . . . Erro medio da media.
- m Diff . . . Erro medio da differença de duas medias.
- ms . . . Erro medio do desvio standard.
- mv . . . Erro medio do coefficiente de variação.

Adubo para Roseiras.

Experimente o sulfato de magnesia, e diga-nos os resultados.

Applique o sal em pó na proporção de uma colherinha de café para cada pé, ou 2 a 3 gr. dissolvidas em 1 litro dagua, por planta.

J. J.