

## AVALIAÇÃO DOS COEFICIENTES DE VARIAÇÃO EM EXPERIMENTOS COM FORRAGEIRAS<sup>(1)</sup>

GLAUCIA MARIA BOVI AMBROSANO<sup>(2)</sup> e ELIANA APARECIDA SCHAMMASS<sup>(3)</sup>

**RESUMO:** O presente trabalho foi desenvolvido com o objetivo de analisar os coeficientes de variação (C.V.) de experimentos com forrageiras. Foram analisados 1054 trabalhos científicos publicados entre 1950 e 1990, nos principais periódicos brasileiros. Destes experimentos, 32% apresentaram C.V. menores que 10% e apenas 10,5% maiores que 30%. Os C.V. médios para gramíneas, leguminosas e experimentos em consorciação foram, respectivamente, 16,58%; 16,50% e 20,53%. Há uma variação na classificação do C.V. em função da variável estudada, sendo que um valor pode ser considerado alto para uma variável e baixo para outra.

**Termos para indexação:** coeficientes de variação, forrageiras.

### *Evaluation of forage experiments by coefficients of variation*

**SUMMARY:** A common problem to the researchers is how to evaluate the adequacy of the coefficients of variation (C.V.) in their experiments. The objective was to analyse the C.V. of the forage experiments (grasses and legumes), carried out in Brazil and published in the principal journals from 1950 to 1990. One thousand and fifty four experiments were analysed and the distribution of C.V. was studied. The average of C.V. for grasses, legumes and mixtures were, respectively, 16.58%; 16.50% and 20.53%. The classification of C.V. depends on the variable studied.

**Index terms:** coefficients of variation, forage experiments.

### INTRODUÇÃO

Uma das maneiras de um pesquisador avaliar a precisão dos resultados de diferentes experimentos é através do coeficiente de variação (C.V.), definido como

o desvio padrão expresso como uma porcentagem da média.

O C.V. é uma medida relativa de variação, em contraste ao desvio padrão o qual tem a mesma unidade das observações. Portanto, é um recurso ideal para

(1) Projeto IZ 14-001/91. Recebido para publicação em maio de 1994.

(2) Seção de Cálculo, Instituto Agronômico, Campinas, SP.

(3) Seção de Estatística e Técnica Experimental, Divisão de Técnica Básica e Auxiliar, Instituto de Zootecnia

comparar a variação entre duas séries de dados que estão medidas em diferentes unidades, OSTLE (1974).

NJOS & NISSEN (1956), na Noruega, observando os C.V. de 349 experimentos com batata, forrageiras e cereais, verificaram que 93% dos mesmos apresentavam C.V. entre 3 e 17%.

Já TERMAN (1957), em 433 experimentos sobre doses e fontes de fósforo, conduzidos nos Estados Unidos, observou que somente 27% deles apresentavam C.V. inferior a 10%, sendo semelhantes em ensaios com milho, algodão, forrageiras e cereais. Observou, ainda, que 78% dos experimentos apresentavam os coeficientes entre 5 e 20%.

IGUE (1974) estudou o C.V. de 520 experimentos com oito culturas, realizados no Estado de São Paulo, observando C.V. médios de 12,8%, 16,8%, 23,5%, 10,1%, 30,6%, 27,4%, 18,2% e 22,0% para o algodão, amendoim, café, cana-de-açúcar, feijão, girassol, milho e soja, respectivamente, mostrando uma variação em função da cultura.

BENZA (1954) classifica como altos os C.V. acima de 18%. PIMENTEL GOMES (1985) considera, para ensaios agrícolas, baixos os coeficiente de variação inferiores a 10%, médios quando de 10 a 20%, altos quando de 20 a 30% e muito altos quando superiores a 30%.

O presente trabalho teve como objetivo analisar os coeficientes de variação (C.V.) de experimentos com forrageiras, definindo os coeficientes médios de acordo com a variável estudada, tipo de experimento (campo ou casa de vegetação), família das forrageiras (gramíneas ou leguminosas), esquema e delineamento experimental.

## MATERIAL E MÉTODOS

Foi feito um levantamento de análises de variância de experimentos com forrageiras publicados no Brasil, no período de 1950 a 1990, coletando-se dados de 1054 experimentos que possuíam o valor da estimativa do coeficiente de variação ou que tivessem dados que permitissem calculá-la.

As informações foram armazenadas em um banco de dados, o que permitiu classificá-las de acordo com a variável estudada, tipo de experimento (campo ou casa-de-vegetação), família da planta (gramínea ou leguminosa), esquema, delineamento experimental e, também, combinações dessas variáveis, definindo os

coeficientes médios, intervalos de confiança ( $\alpha = 5\%$ ) e classes de frequência.

O teste de Shapiro-Wilks foi utilizado para verificar se os dados se ajustavam à distribuição normal.

As análises estatísticas foram processadas utilizando-se o programa Statistical Analyses System (SAS, 1993).

## RESULTADOS

Na figura 1 é apresentado o gráfico dos coeficientes de variação dos experimentos com forrageiras. Observa-se que, dos 1054 experimentos, apenas 73% apresentaram C.V. menor que 20%; resultado próximo ao de TERMAN (1957) que observou que apenas 78% de 433 experimentos com milho algodão e forrageiras apresentaram C.V. entre 5 e 20%.

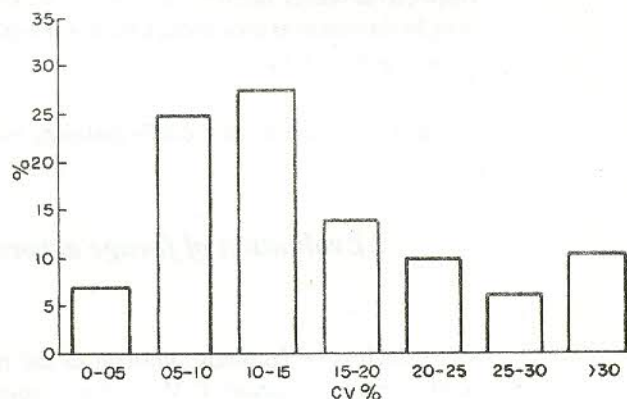


Figura 1. Distribuição dos coeficientes de variação de 1054 experimentos com forrageiras publicados no Brasil, no período de 1950 a 1990

Dos experimentos analisados, 32% apresentaram C.V. menores que 10%. IGUE (1974) observou que 55%, 2%, 0% e 4% dos experimentos com cana, milho, feijão e soja, respectivamente, possuíam C.V. menores que 10%.

Na figura 2 é apresentado o gráfico dos C.V. de acordo com a família da forrageira. Observa-se que 72%, 73% e 59% dos experimentos com gramíneas, leguminosas e consorciação, respectivamente, apresentaram C.V. menores que 20%. IGUE (1974) observou que 98% dos experimentos com cana, 77% dos com milho, 19% dos com feijão e 53% dos com soja apresentaram C.V. menores que 20%.

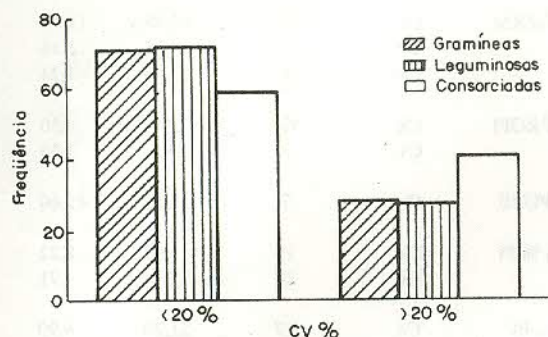


Figura 2. Distribuição dos coeficientes de variação de experimentos com forrageiras exclusivas e consorciadas

Os coeficientes médios foram 16,59% e 16,50% para gramíneas e leguminosas, respectivamente, verificando-se que os experimentos com consorciação apresentaram coeficiente maior (20,53%). IGUE (1974) observou coeficientes médios de 10,1%; 18,2%; 30,6% e 22,0% para a cana, milho, feijão e soja, respectivamente.

Os experimentos realizados no campo, tanto com pastagens exclusivas como consorciadas, tiveram C.V. maiores que os em casa-de-vegetação (quadro 1). Entretanto, ESTEFANEL et al. (1987) concluíram que as estimativas da média do C.V. não são muito diferentes quando se consideram os diversos delineamentos experimentais.

Quadro 1. Número de experimentos (N) e estimativas das médias (m) e dos desvios padrão (s) dos C.V. (%) de experimentos realizados no campo (Ca) e em casa-de-vegetação (Cv) com forrageiras exclusivas e consorciadas, publicados no Brasil, no período de 1950 a 1990

Forrageiras	Tipo	N	m	s
Gramíneas	Ca	344	17,22	12,17
	Cv	120	14,74	7,88
Leguminosas	Ca	144	20,44	15,90
	Cv	395	15,13	9,41
Consorciadas	Ca	21	21,27	21,40
	Cv	16	18,89	11,39
Gramíneas		475	16,59	11,59
Leguminosas		542	16,50	11,74
Consorciadas		37	20,53	17,46
Campo		502	18,22	13,86
Casa-de-vegetação		535	15,07	9,19

Considerando apenas os experimentos de campo, 69,12 e 60,28% apresentaram C.V. inferiores a 20%; 30 e 29% C.V. inferiores a 10% e 11,76 e 16,31% C.V. maiores que 30%, para gramíneas e leguminosas, respectivamente.

Como era esperado, o C.V. médio de experimentos, nos quais o delineamento experimental utilizado foi inteiramente ao acaso, no campo (33%) superou os demais (figura 3). Segundo GOMEZ & GOMEZ (1984), para experimentos realizados em campo há, geralmente, grande variação entre as parcelas experimentais devido a fatores experimentais tais como solo.

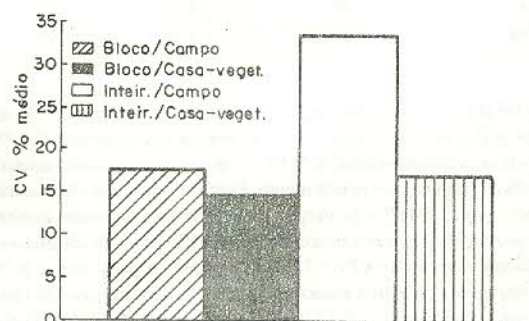


Figura 3. Coeficientes de variação médios em função do delineamento experimental e tipo de experimento (campo e casa-de-vegetação)

O quadro 2 apresenta os coeficientes de variação médios e respectivos desvios padrão para as variáveis mais comumente estudadas em experimentos com forrageiras, observando-se uma variação entre os C.V. médios das variáveis. Segundo a classificação de PIMENTEL GOMES (1985), os coeficientes são baixos para as variáveis: porcentagem de proteína na planta inteira e porcentagem de nitrogênio na planta inteira, parte aérea e raízes; médios para porcentagem de germinação, porcentagem de pureza, porcentagem de cálcio, potássio, magnésio e fósforo na planta inteira, produção de matéria seca da planta inteira, raiz e parte aérea, número de nódulos e quantidade de nitrogênio na planta inteira, parte aérea e raiz; e altos para produção de matéria verde da planta inteira, número de perfilhos, quantidade de proteína na planta inteira e peso de sementes.

**Quadro 2.** Número de experimentos (N) e estimativas das médias (m) e dos desvios padrão (s) dos C.V. (%) de experimentos com forrageiras, publicados no Brasil, no período de 1950 a 1990, para as variáveis estudadas

Variável	N	$\bar{m}$	s
% GERM	28	16,57	2,12
% PROPI	54	8,07	4,34
% PURE	7	15,31	12,60
CA % PI	47	12,07	7,39
K % PI	32	13,66	6,96
Mg % PI	29	11,53	3,04
PMSPA	41	17,49	10,24
PMSPI	174	19,94	12,24
PMSRA	18	17,70	6,37
PMVPI	30	24,36	10,38
N % PA	18	8,72	3,43
N % PI	27	9,31	3,62
N % RA	13	8,05	3,81
NODU	38	19,75	15,80
NPERF	15	21,81	8,43
QNPA	31	17,83	10,14
QNPI	52	19,02	10,13
QNRA	16	16,27	4,28
P % PI	35	13,21	5,90
QPrPI	58	23,38	17,86
PSEME	23	23,18	17,09

Sendo: % GERM = % de germinação das sementes; % PROPI = % de proteína na planta inteira; %PURE = % de pureza das sementes; CA % PI = % de cálcio na planta inteira; K % PI = % de potássio na planta inteira; Mg % PI = % de magnésio na planta inteira; PMSPA = produção de matéria seca da parte aérea; PMSPI = produção de matéria seca da planta inteira; PMSRA = produção de matéria seca da raiz; PMVPI = produção de matéria verde da planta inteira; N % PA = % de nitrogênio na parte aérea; N % PI = % de nitrogênio na planta inteira; N % RA = % de nitrogênio na raiz; NODU = peso dos nódulos; NPERF = número de perfílios; QNPA = quantidade de nitrogênio da parte aérea; QNPI = quantidade de nitrogênio da planta inteira; QNRA = quantidade de nitrogênio da raiz; P % PI = % de fósforo na planta inteira; QPrPI = quantidade de proteína bruta da planta inteira e PSEME = peso de sementes.

São apresentados os coeficientes médios e desvios padrão de acordo com a variável e tipo de experimento (quadro 3); variável e forrageiras (quadro 4); variável e delineamento experimental (quadro 5); variável, tipo e delineamento experimental (quadro 6); variável, tipo, esquema e delineamento experimental (quadro 7).

Esses quadros são apresentados de forma a permitir aos pesquisadores compararem os C.V. obtidos em seus experimentos com a média dos obtidos por outros autores.

**Quadro 3.** Número de experimentos (N) e estimativas das médias (m) e dos desvios padrão (s) dos C.V. (%) de experimentos realizados no campo (Ca), em casa-de-vegetação (Cv) e em laboratório

Variável	Tipo	N	$\bar{m}$	s
% GERM	Ca	15	16,96	12,40
	Cv	8	14,12	5,36
	Lab	5	17,59	1,24
% PROPI	Ca	52	7,44	4,50
	Cv	2	5,80	1,56
% PURE	Ca	7	15,31	12,60
CA % PI	Ca	19	11,97	8,22
	Cv	28	7,07	4,71
K % PI	Ca	17	21,20	6,90
	Cv	15	8,61	2,98
Mg % PI	Ca	10	16,05	3,96
	Cv	19	9,00	2,56
PMSPA	Ca	5	13,89	10,01
	Cv	36	17,99	9,16
PMSPI	Ca	131	21,39	12,94
	Cv	43	15,51	10,41
PMSRA	Cv	17	18,03	5,55
PMVPI	Ca	20	26,99	10,27
	Cv	10	20,59	8,46
N % PA	Cv	17	8,93	3,47
N % PI	Cv	27	9,31	3,62
N % RA	Cv	13	8,05	3,81
NODU	Ca	4	43,66	10,91
	Cv	34	16,94	12,51
NPERF	Ca	8	27,00	7,76
	Cv	7	15,88	4,33
QNPA	Cv	30	17,98	9,99
QNPI	Ca	6	16,72	6,86
	Cv	46	19,32	9,15
QNRA	Cv	16	16,27	4,28
P % PI	Ca	17	16,18	7,12
	Cv	18	10,41	1,91
QPrPI	Ca	55	24,13	18,13
	Cv	3	9,50	8,98
PSEME	Ca	23	23,18	17,09

**Quadro 4. Número de experimentos (N) e estimativas das médias ( $\hat{m}$ ) e dos desvios padrão (s) dos C.V. (%) de experimentos com forrageiras exclusivas e consorciadas (GRAM= gramíneas; LEGU= leguminosas e CONS= consorciadas), publicados no Brasil no período de 1950 a 1990, para as variáveis estudadas**

Variável	Forrageiras	N	$\hat{m}$	s
% GERM	GRAM	25	16,50	10,09
	LEGU	3	17,18	2,49
% PROPI	CONS	3	6,63	2,18
	GRAM	34	8,80	4,44
	LEGU	17	6,65	4,23
% PURE	GRAM	7	15,31	12,61
CA % PI	GRAM	19	14,06	8,32
	LEGU	26	10,93	6,61
	CONS	2	7,10	3,25
K % PI	GRAM	18	14,42	6,29
	CONS	2	15,70	13,58
	LEGU	12	12,17	7,37
MG % PI	GRAM	18	12,41	5,46
	LEGU	10	9,42	2,56
PMSPA	GRAM	15	13,30	5,99
	CONS	4	20,05	8,94
	LEGU	22	19,43	12,21
PMSPI	GRAM	96	19,92	11,87
	CONS	2	24,80	29,98
	LEGU	76	19,83	13,24
PMSRA	GRAM	4	21,96	10,15
	LEGU	14	16,49	4,20
PMVPI	GRAM	12	25,65	7,00
	LEGU	18	24,33	12,30
N % PA	GRAM	3	7,45	3,89
	LEGU	14	9,25	3,38
N % PI	GRAM	3	10,93	2,12
	LEGU	23	9,09	3,85
N % RA	LEGU	12	7,39	3,13
NODU	LEGU	37	19,94	15,98
NPERF	GRAM	15	21,81	8,43
QNPA	GRAM	11	17,48	5,62
	LEGU	19	18,44	12,24
QNPI	GRAM	7	20,42	8,76
	CONS	4	29,12	14,62
	LEGU	41	17,79	9,55
QNRA	LEGU	14	16,34	4,32
P % PI	GRAM	18	15,23	3,43
	CONS	2	8,05	0,35
	LEGU	14	11,35	3,43
QPrPI	GRAM	28	23,11	19,01
	LEGU	29	22,98	16,97
PSEME	GRAM	21	21,66	14,47
	LEGU	2	39,12	40,55

**Quadro 5. Número de experimentos (N) e estimativas das médias ( $\hat{m}$ ) e dos desvios padrão (s) dos C.V. (%) de experimentos com forrageiras, publicados no Brasil, no período de 1950 a 1990, em função do delineamento experimental (BC= blocos ao acaso e IC= inteiramente casualizado) para as variáveis estudadas**

Variável	Delineamento	N	$\hat{m}$	s
% GERM	BC	16	17,52	12,01
	IC	11	15,29	4,25
% PROPI	BC	53	8,08	4,38
% PURE	BC	7	15,31	12,60
Ca % PI	BC	7	12,07	7,39
K % PI	BC	32	13,66	6,96
MG % PI	BC	28	10,93	5,18
	IC	12	14,29	3,75
PMSPA	BC	29	18,69	11,31
	IC	12	14,29	3,75
PMSPI	BC	154	18,92	11,61
	IC	20	27,74	17,06
PMSRA	BC	14	17,85	6,02
	IC	4	17,17	8,52
PMVPI	BC	2	17,25	3,89
N % PA	BC	15	9,36	3,26
	IC	3	5,53	2,70
N % PI	BC	21	9,28	3,56
	IC	6	9,43	4,18
N % RA	BC	10	8,72	4,05
	IC	3	5,80	1,87
NODU	BC	32	19,07	16,05
	IC	6	23,36	15,26
NPERF	BC	9	25,78	8,13
	IC	6	15,85	4,74
QNPA	BC	21	19,16	11,91
	IC	10	15,03	3,79
QNPI	BC	43	17,74	8,78
	IC	9	26,10	13,46
QNRA	BC	12	17,32	4,07
	IC	4	13,12	3,62
P % PI	BC	35	13,21	5,90
QPrPI	BC	58	23,38	17,86
PSEME	BC	23	23,18	17,09

**Quadro 6.** Número de experimentos (N) e estimativas das médias (m) e dos desvios padrão (s) dos C.V. (%) de experimentos realizados no campo (Ca), em casa-de-vegetação (Cv) e em laboratório (Lab), publicados no Brasil, no período de 1950 a 1990, em função do delineamento experimental (BC= blocos ao acaso e IC= inteiramente casualizado) para as variáveis estudadas

Variável	Tipo	Delineamento	N	$\hat{m}$	s
% GERM	Ca	BC	14	18,97	12,17
	Cv	BC	2	7,39	1,89
	Lab	IC	4	17,02	1,79
% PROPI	Ca	BC	51	8,17	4,43
	Cv	BC	2	5,80	1,56
% PURE	Ca	BC	7	15,31	12,60
Ca % PI	Ca	BC	19	17,67	7,54
	Cv	BC	28	8,27	4,27
K % PI	Ca	BC	17	17,50	7,25
	Cv	BC	15	9,31	2,97
MG % PI	Ca	BC	10	14,59	6,20
	Cv	BC	18	8,69	2,85
PMSPA	Ca	BC	4	10,15	8,20
	Cv	BC	25	20,06	11,26
	Cv	IC	11	12,78	3,75
PMSPI	Ca	BC	119	20,20	12,06
	Ca	IC	12	33,16	16,16
	Cv	BC	35	14,58	8,74
	Cv	IC	8	19,61	15,92
PMSRA	Cv	BC	13	18,29	6,03
	Cv	IC	4	17,17	8,52
PMVPI	Ca	BC	20	26,99	10,78
	Cv	BC	6	15,72	3,86
	Cv	IC	4	27,90	8,43
N % PA	Cv	BC	14	9,66	3,16
	Cv	IC	3	5,53	2,70
N % PI	Cv	BC	20	9,26	3,65
	Cv	IC	6	9,43	4,18
N % RA	Cv	BC	10	8,72	4,05
	Cv	IC	3	5,80	1,87
NODU	Ca	BC	4	43,66	22,54
	Cv	BC	28	15,56	11,70
	Cv	IC	6	23,36	15,26
NPERF	Ca	BC	8	27,00	7,76
	Cv	IC	6	15,85	4,74
QNPA	Cv	BC	20	19,46	12,14
	Cv	IC	10	15,03	3,79
QNPI	Ca	BC	6	16,72	7,47
	Cv	BC	37	17,67	9,06
	Cv	IC	9	26,10	13,46
QNRA	Cv	BC	12	17,32	4,07
	Cv	IC	4	13,12	3,62
P % PI	Ca	BC	17	16,18	7,02
QPPI	Ca	BC	55	24,13	18,00
	Cv	BC	3	9,50	6,77
PSEME	Ca	BC	23	23,18	17,09

**Quadro 7.** Número de experimentos (N) e estimativas das médias (m) e dos desvios padrão (s) dos C.V. (%) de experimentos realizados no campo (Ca), em casa-de-vegetação (Cv) e em laboratório (Lab), publicados no Brasil, no período de 1950 a 1990, em função do esquema e delineamento experimental, para as variáveis estudadas

Variável	Tipo	Esquema	Delineamento	N	$\hat{m}$	s
% GERM	Ca	Fatorial	BC	4	13,61	8,03
% PROPI	Ca	Fatorial	BC	14	7,39	4,09
	Ca	Subparcela	BC	6	9,28	2,16
Ca % PI	Ca	Subparcela	BC	9	14,99	6,46
	Cv	Fatorial	BC	10	8,54	4,43
K % PI	Ca	Subparcela	BC	10	14,61	5,14
	Cv	Fatorial	BC	9	10,01	2,75
MG % PI	Ca	Subparcela	BC	7	15,80	2,40
	Cv	Fatorial	BC	9	7,87	2,82
PMSPA	Cv	Fatorial	BC	8	15,91	6,45
PMSPI	Ca	Fatorial	BC	17	18,67	9,91
	Ca	Subparcela	BC	18	17,58	9,60
	Ca	Subparcela	IC	3	21,67	6,30
	Ca	Fatorial	BC	6	22,77	9,53
PMSRA	Cv	Fatorial	BC	8	11,28	5,32
	Cv	Fatorial	BC	5	17,87	8,38
PMVPI	Ca	Fatorial	BC	6	28,06	10,96
N % PA	Cv	Fatorial	BC	3	11,80	1,80
N % PI	Cv	Fatorial	BC	4	9,68	4,46
	Cv	Subparcela	BC	13	8,58	2,59
N % RA	Cv	Fatorial	BC	5	10,16	4,72
NODU	Ca	Fatorial	BC	4	43,66	22,54
	Cv	Fatorial	BC	7	16,06	12,68
	Cv	Subparcela	BC	3	14,93	8,53
QNPA	Cv	Fatorial	BC	6	15,87	5,37
QNPI	Ca	Fatorial	BC	6	16,72	7,47
	Cv	Fatorial	BC	8	13,87	4,29
QNRA	Cv	Fatorial	BC	6	17,53	2,85
P % PI	Ca	Subparcela	BC	9	13,06	3,95
	Cv	Fatorial	BC	10	9,99	2,03
QPPI	Ca	Subparcela	BC	12	17,05	11,97
	Cv	Fatorial	BC	3	26,64	12,96
PSEME	Ca	Fatorial	BC	7	19,25	16,56

No quadro 8 são apresentados os coeficientes médios, desvios padrão e intervalo de confiança de acordo com a variável, tipo de experimento e forrageiras.

Quadro 8. Número de experimentos (N), estimativas das médias (m) e dos desvios padrão (s) e intervalos de confiança das médias (I.C.) dos C.V. (%) de experimentos realizados no campo (Ca), em casa-de-vegetação (Cv) e em laboratório (Lab), com forrageiras exclusivas e consorciadas (GRAM= gramíneas, LEGU= leguminosas e CONS= consorciadas, para as variáveis estudadas)

Variável	Tipo	Forrageiras	N	$\hat{m}$	s	I.C.
% GERM	Ca	GRAM	14	19,55	12,60	32,15 - 6,95
	Cv	GRAM	7	10,94	5,36	16,30 - 5,58
% PROPI	Ca	GRAM	34	8,80	4,50	13,30 - 4,30
	Ca	LEGU	15	6,99	4,48	11,47 - 2,51
% PURE	Ca	GRAM	7	15,31	12,61	27,92 - 2,70
CA % PI	Ca	GRAM	12	17,87	8,22	26,09 - 9,65
	Ca	LEGU	6	18,65	6,41	25,06 - 12,24
	Cv	GRAM	7	7,79	3,01	10,80 - 4,78
	Cv	LEGU	20	8,62	4,71	13,33 - 3,91
K % PI	Ca	GRAM	13	15,72	6,90	22,62 - 8,82
	Cv	GRAM	5	11,06	2,41	13,47 - 8,65
	Cv	LEGU	9	8,69	2,98	11,67 - 5,71
MG % PI	Ca	GRAM	10	16,05	3,96	20,01 - 12,09
	Cv	GRAM	8	7,87	3,16	11,03 - 4,71
	Cv	LEGU	10	9,42	2,56	11,98 - 6,86
PMSPA	Cv	GRAM	12	14,55	4,88	19,43 - 9,67
	Cv	LEGU	22	19,43	12,21	31,64 - 7,62
PMSPI	Ca	GRAM	91	20,18	12,04	32,22 - 8,14
	Ca	LEGU	38	24,10	14,19	38,29 - 9,91
	Cv	GRAM	5	15,40	7,53	22,93 - 7,87
	Cv	LEGU	38	15,56	10,79	26,35 - 4,77
PMSRA	Cv	LEGU	14	16,49	4,70	21,19 - 11,79
PMVPI	Ca	GRAM	12	25,65	7,00	32,65 - 18,65
	Ca	LEGU	8	29,10	15,18	44,28 - 13,92
	Cv	LEGU	10	20,59	8,46	29,05 - 12,13
N % PA	Cv	LEGU	14	9,25	3,38	12,63 - 5,87
N % PI	Cv	LEGU	23	9,09	3,85	12,94 - 5,24
N % RA	Cv	LEGU	12	7,39	3,13	10,52 - 4,24
NODU	Cv	LEGU	34	16,94	12,51	29,45 - 4,43
NPERF	Ca	GRAM	8	27,00	7,76	34,76 - 19,24
	Cv	GRAM	7	15,88	4,33	20,21 - 4,55
QNPA	Cv	GRAM	10	17,91	5,73	23,64 - 12,18
	Cv	LEGU	19	18,44	12,24	30,68 - 6,20
QNPI	Ca	LEGU	5	18,46	6,86	25,32 - 11,60
	Cv	GRAM	6	22,48	7,50	29,98 - 14,98
	Cv	LEGU	36	17,70	9,94	27,64 - 7,76
QNRA	Cv	LEGU	14	16,34	4,32	20,66 - 12,02
P % PI	Ca	GRAM	13	16,73	7,65	24,38 - 9,08
	Cv	GRAM	5	11,34	1,89	13,23 - 9,45
	Cv	LEGU	12	10,19	1,91	12,10 - 8,28
QPrPI	Ca	GRAM	27	23,72	19,10	42,82 - 4,62
	Ca	LEGU	27	23,87	17,17	41,04 - 6,70
PSEME	Ca	GRAM	21	21,66	14,47	36,13 - 7,19

A aplicação do teste de Shapiro-Wilks indicou que, com exceção das variáveis porcentagem de magnésio na planta inteira, produção de matéria seca da raiz, porcentagem de nitrogênio na planta inteira e parte aérea, número de perfilhos e quantidade de nitrogênio da parte aérea, as demais não apresentaram distribuição normal, sendo que, nesses casos, a transformação logarítmica foi utilizada para a obtenção dos intervalos de confiança da média.

Considerando como médio o C.V. que estiver dentro do intervalo de confiança, observa-se no quadro 8 que a classificação em baixo, médio e alto depende da variável estudada. Um valor considerado baixo para uma variável pode ser classificado como alto para outra. Por exemplo, um C.V. de 15% para experimentos em campo com gramíneas pode ser considerado alto se a variável analisada for teor de proteína na planta inteira, médio se a variável for teor de fósforo na planta inteira e baixo se for produção de matéria verde da planta inteira.

### CONCLUSÕES

1. Nos experimentos com forrageiras realizados no Brasil e publicados entre os anos de 1950 a 1990, os coeficientes de variação médios foram 16,58% para as gramíneas, 16,50% para as leguminosas e 20,53% para os experimentos de consorciação.

2. Considerando apenas os experimentos de campo, os coeficientes foram de 17,17% para gramíneas, 19,98% para leguminosas e 21,28% para consorciação.

3. Dos 1054 experimentos com forrageiras estudados, 73% apresentaram C.V. menores que 20%, 32% menores que 10% e 10,5% maiores que 30%.

4. Há uma variação na classificação do C.V., em função da variável estudada, sendo que um determinado valor de C.V. pode ser considerado alto para uma variável e baixo para outra.

### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BENZA, J.C. Experimentacion agricola. Lima, Peru, Ediciones Agro-Ganaderas, 1954. 360p.
- ESTEFANEL, V.; PIGNATARO, I.A.B. & STORCK, L. Avaliação dos coeficientes de variação com algumas culturas agrícolas. In: SIMPÓSIO DE ESTATÍSTICA APLICADA À EXPERIMENTAÇÃO AGRONÔMICA, 2, Londrina, PR, 1987. Anais...Londrina, PR, Sociedade Internacional de Biometria, 1987. p.115-20.
- GOMEZ, K.A. & GOMEZ, A.A. Statistical procedures for agricultural research. 2. ed. Los Banos, 1984. 680p.
- IGUE, T. Quadros de probabilidade. Campinas, SP, Instituto Agronômico, 1974. 12p. (Circular, 41).
- NJOS, A. & NISSEN, O. Standart errors of field experiments at the Farm Crop Institute Agricultural College of Norway. Agron. J., Madison, 48:416-418, 1956.
- OSTLE, B. Estatística aplicada. México, Editora Limusa, 1974. 629p.
- PIMENTEL GOMES, F. Curso de Estatística experimental. 11. ed., Piracicaba, Nobel, 1985. 466p.
- SAS Institute. Inc. SAS/STAT. User's guide for personal computers, version 6, 3..ed. Cary NC, SAS Institute Inc., 1993. 889p.
- TERMAN, G.L. Variability in phosphorus rate and source experiments in relation to crop and yield levels. Agron. J., Madison, 49:271-276, 1957.