

ESTUDO DE TÉCNICAS DE AVALIAÇÃO DA PRODUTIVIDADE DE PASTAGENS

II — COMPONENTES BOTÂNICOS DA PRODUÇÃO

J. M. Abreu

Secção de Zootecnia

Instituto Superior de Agronomia

Tapada da Ajuda

1300 LISBOA

J. L. Coelho Silva

Luís Costa Pinto

Departamento de Forragens e Pastagens

Estação Nacional de Melhoramentos de Plantas

Apartado 6

7351 ELVAS CODEX

RESUMO

Neste trabalho avaliam-se métodos de análise de componentes de produção vegetal, utilizando resultados obtidos em prados temporários de sequeiro.

Os resultados mostram a necessidade de se proceder a estudos fenológicos sistemáticos em todas as populações estudadas. Mostram ainda que as fracções botânicas a considerar devem estar em correspondência com os processos de análise adoptados, não sendo útil considerar fracções de baixa representatividade e distribuição espacial anormal.

Conclui-se serem necessárias 6 a 8 amostras de 1m² para a avaliação das características das populações estudadas.

PALAVRAS-CHAVES: Pastagens, Técnicas de amostragem, Efeito do pastoreio, Dinâmica da vegetação.

ABSTRACT

Methods for analysing components of vegetal production were assessed using data from subclover based pastures.

The results show a need for a systematic phenological study at population level. They also show that the botanical fraction to be taken into account should be in agreement with analytical methods adopted, poorly represented fraction and abnormal spatial distributions being ignored.

It is concluded that 6 to 8 samples of 1m² were necessary for assessing the characteristics of the population studied.

1 — INTRODUÇÃO

Além das adaptações metodológicas referidas em trabalho anterior (2), considera-se fundamental, para a compreensão da dinâmica interna dos prados, conhecer diversas componentes da sua produção.

Por outro lado, a variação da composição florística, quer ao longo de um ciclo produtivo, quer entre vários ciclos, faz alterar os tipos e as taxas da circulação de materiais (7), o que se reflecte na produtividade e, sobretudo, na composição química da erva da pastagem.

A produção da pastagem, enquanto parte de ecossistemas equilibrados, depende das espécies vegetais que, ano a ano, se instalam e persistem, daí que importe conhecer a evolução da composição florística, ao longo do tempo e para várias formas de utilização.

2 — MATERIAL E MÉTODOS

Neste trabalho seguiu-se a metodologia apresentada por Abreu *et al.* (2).

De referir que se entende por fracção de composição botânica (florística) a quantidade de matéria seca produzida por cada grupo de espécies considerado.

3 — DISCUSSÃO DAS METODOLOGIAS E DOS RESULTADOS

3.1 — Resultados

A pastagem foi fortemente invadida por *Raphanus raphanistrum* L. (60-70 % do produzido de Janeiro a Abril), provavelmente por o terreno ter

sido muito mobilizado e por a precipitação ter sido escassa até Dezembro, factos que aparentemente favorecem esta planta (saramago) de raiz profundante. O domínio da pastagem por uma planta de grande desenvolvimento foliar e ciclo precoce terá condicionado a sua evolução, provocando o acentuar de irregularidades na distribuição espacial das espécies.

As comparações entre parcelas e gaiolas móveis e fixas basearam-se em análises de variância, para as várias fracções vegetais nas datas estudadas (quadro 1 e figura 1). De notar:

- a) a maior produção de matéria seca da fracção "Crucíferas" nas gaiolas móveis, 5 datas de corte, em Abril e Maio;
- b) as significâncias para a componente de interacção parcelas \times tipos de gaiola, nas fracções "Trevo subterrâneo", "Gramíneas" e "Detritos";
- c) as significâncias encontradas para a fracção "Vícia", em 3 e 5 datas de corte.

São importantes também as diferenças significativas na produção de matéria seca, sem que o sejam as das proporções correspondentes (ver quadro 1).

Por outro lado, são notáveis as diferenças não significativas:

- a) nos tratamentos de 3 datas de corte, onde a não significância foi praticamente geral;
- b) nos tratamentos de 5 datas de corte, em Abril, para as fracções "Trevo subterrâneo", "Gramíneas" e "Outras".

3.2 — Hipóteses explicativas do desenvolvimento da pastagem

Os resultados enunciados atrás levantam algumas hipóteses interessantes apresentadas de seguida.

O facto dos saramagos (i. é, a fracção "Crucíferas") produzirem menos matéria seca nas gaiolas fixas, 5 datas de corte, a partir de Abril, sugere as seguintes hipóteses explicativas:

- a) o saramago tem baixa capacidade de recrescimento após o corte, logo, não recupera da redução de área foliar que ocorre nas gaiolas fixas, sujeitas a corte;
- b) esta planta, tendo um ciclo precoce sofreu o corte numa fase de desenvolvimento que torna a recuperação difícil;

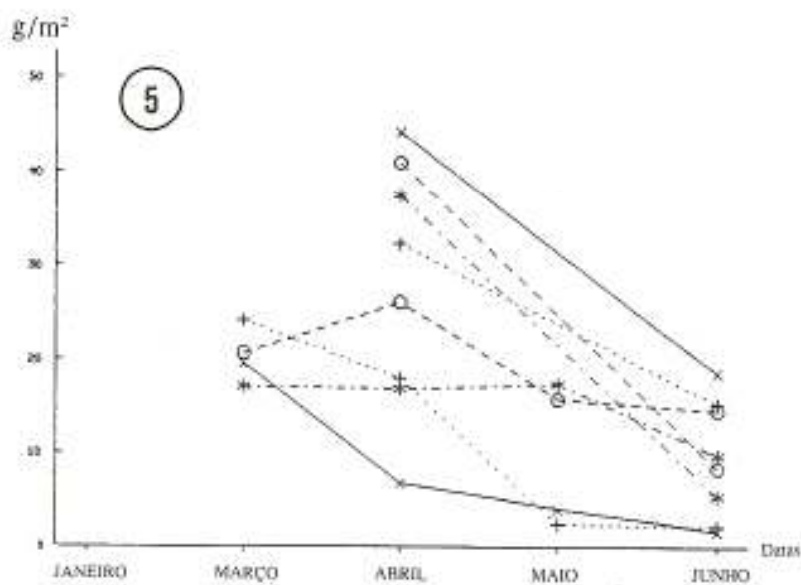
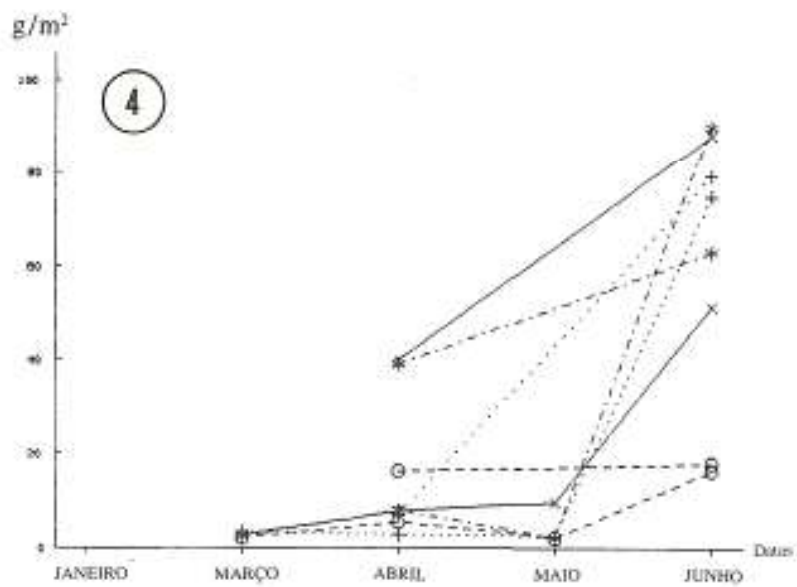
QUADRO 1 — Valores de F calculados pela análise de variância para os tratamentos de 5 e 3 datas

		5 datas de corte								
Frac.	Origem variação	3 MARÇO		3 ABRIL		3 MAIO		9 JUNHO		
		MS	%	MS	%	MS	%	MS	%	
LEGUMINOSAS	Trevo subterrâneo	parcela	4,59	3,53	0,79	0,20	0,37	0,16	0,43	0,70
		gaiola	1,42	0,28	0,01	0,51	1,34	4,88 *	2,12	1,11
		parcela x x gaiola	6,84 *	3,03	0,52	0,11	13,50 **	12,04 **	2,36	1,07
	<i>Vicia</i> spp.	parcela	5,19 *	9,62 **	33,81 ***	34,86 ***	12,00 **	9,55 **	—	—
		gaiola	0,06	0,24	9,74 **	3,20	2,98	0,28	—	—
		parcela x x gaiola	0,06	0,00	9,74 **	3,20	2,98	0,28	—	—
GRAMÍNEAS	parcela	0,25	0,27	1,22	0,62	3,21	17,92 **	4,45	10,62 **	
	gaiola	0,01	0,00	0,33	0,21	5,68	48,92 ***	0,32	0,64	
	parcela x x gaiola	1,52	1,45	2,69	0,14	0,27	5,27 *	0,03	0,23	
CRUCÍFERAS	parcela	0,04	0,00	0,24	0,00	2,34	7,08 *	—	—	
	gaiola	0,08	0,37	8,17 *	0,47	23,74 ***	40,72 ***	—	—	
	parcela x x gaiola	0,10	3,46	0,01	0,23	1,14	0,56	—	—	
COMPOSTAS	parcela	0,88	0,40	0,34	0,28	2,00	1,13	1,12	1,79	
	gaiola	1,12	1,60	1,60	2,35	0,00	0,02	1,12	1,79	
	parcela x x gaiola	0,88	0,40	0,04	0,01	0,00	0,40	1,12	1,79	
OUTRAS	parcela	0,19	0,02	0,14	0,02	2,00	2,46	23,72 ***	17,47 **	
	gaiola	0,64	1,03	0,14	0,47	2,32	7,01 *	0,98	7,09 *	
	parcela x x gaiola	0,03	0,00	1,12	0,99	2,00	1,22	6,30	1,61	
DETRITOS	parcela	0,01	0,40	0,04	0,57	0,15	0,10	0,43	0,34	
	gaiola	0,16	0,03	3,79	0,08	7,87 *	2,63	10,22 **	7,54 *	
	parcela x x gaiola	0,29	1,38	4,75	6,73	0,61	0,22	0,68	0,89	

* P < 0,05; ** P < 0,01; *** < 0,001.

de corte.

3 datas de corte						
Frac.		Origem variação	3 ABRIL		9 JUNHO	
			MS	%	MS	%
LEGUMINOSAS	Trevo subterrâneo	parcela	1,31	1,01	3,34	1,77
		gaiola	0,05	0,00	3,26	1,97
		parcela x x gaiola	0,03	0,08	0,42	0,00
	<i>Vicia</i> spp.	parcela	8,15 *	17,06 **	1,69	2,40
		gaiola	0,11	0,04	0,42	0,10
		parcela x x gaiola	0,22	0,18	0,42	0,10
GRAMÍNEAS	parcela	1,54	0,76	2,32	1,92	
	gaiola	1,83	1,57	0,00	0,50	
	parcela x x gaiola	0,20	0,00	0,79	0,14	
CRUCÍFERAS	parcela	0,59	0,03	0,57	0,09	
	gaiola	0,14	0,07	1,46	2,28	
	parcela x x gaiola	1,01	1,02	0,57	0,09	
COMPOSTAS	parcela	0,10	0,07			
	gaiola	1,04	0,37			
	parcela x x gaiola	0,16	0,08			
OUTRAS	parcela	0,24	0,01	0,73	10,80	
	gaiola	0,17	0,19	4,18	0,66	
	parcela x x gaiola	7,00 *	5,33 *	1,63	0,39	
DETRITOS	parcela	0,40	0,40	0,29	0,48	
	gaiola	0,01	0,96	2,97	0,68	
	parcela x x gaiola	0,12	2,05	0,00	0,76	



- ×———× parc. A, gaiolas fixas
- parc. A, gaiolas móveis
- +.....+ parc. B, gaiolas fixas
- *-.-.-.* parc. B, gaiolas móveis

FIGURA 1 — Pesos secos obtidos para "Trevo subterrâneo" (1), "Gramíneas" (2), "Compostas" (3), "Outras" (4) e "Detritos" (5), em 3 e 5 datas de corte (respectivamente 2 e 4 pontos assinalados).

- c) como consequência do corte dos saramagos, as outras plantas foram capazes de competir com mais vantagem, nas condições prevalentes em Março e Abril, limitando então os crescimentos daqueles.

De modo idêntico, o facto de não se terem encontrado diferenças entre as fracções "Trevo subterrâneo", "Gramíneas" e "Outras", em Abril, 5 datas de corte, leva a admitir que:

- a) as espécies incluídas nestas fracções conseguem recuperar a área foliar no intervalo entre cortes;
- b) o ciclo vegetativo da maioria das espécies destas fracções é mais tardio que o dos saramagos, logo o corte ocorreu em fases mais jovens;
- c) a falta de competição por parte dos saramagos, totalmente cortados nas gaiolas móveis, permitiu às restantes espécies desenvolverem-se mais rapidamente após o corte.

O carácter não sistemático das diferenças encontradas principalmente em Maio e Junho (exceptuando a fracção "Crucíferas") sugere a hipótese de desenvolvimento da pastagem de forma marcadamente irregular, com zonas de composição florística diferente a produzirem aproximadamente a mesma quantidade de matéria seca. De notar que, por exemplo, Remmert (5) afirma ser possível fazer boas aproximações à produtividade primária dos ecossistemas terrestres com base apenas na precipitação e no período de crescimento, para as mesmas condições.

Já a não ocorrência de diferenças em Junho estará relacionada com o facto de terem ocorrido chuvas em Maio, que terão provocado o desenvolvimento de uma "nova vegetação" em todo o terreno, reduzindo as diferenças que existissem.

3.3 — Adaptações metodológicas

Do ponto de vista metodológico os resultados obtidos, juntamente com as hipóteses explicativas brevemente apresentadas, permitem julgar as técnicas utilizadas à luz de critérios objectivos.

As fases de desenvolvimento em que ocorre o corte, ou o pastoreio, são interessantes para a explicação dos resultados. Desta modo, é fundamental o estudo fenológico sistemático e dirigido às populações vegetais nos tratamentos impostos com vista a referenciar os crescimentos observados. Para gramíneas consideram-se úteis as escalas apresentadas por Moreira e Vasconcelos (4), para

leguminosas por Abreu *et al.* (1), para crucíferas e compostas é possível adotar, em primeira aproximação, adaptações da referida para leguminosas.

No tipo de pastagem e nas condições em causa são de esperar marcadas diferenças na produtividade, devidas ao ano (5, 6) e ao tipo de manejo, entre outras. Assim, é necessário dispor em cada ano e em cada ensaio de modalidades de referência, o que se consegue, no caso presente, com a instalação no prado de grupos adicionais de gaiolas que forneçam a produção não perturbada.

O problema da escolha das fracções de composição botânica a utilizar é, talvez, o que se reveste de maiores dificuldades, porque implica um equilíbrio delicado entre a tendência para simplificar (formando poucos grupos) e a tendência para pormenorizar excessivamente.

A escolha das fracções referidas, neste caso, baseou-se na potencial representatividade das espécies, sob critérios de afinidade sistemática. Após a obtenção dos primeiros resultados verificou-se ser necessária a reavaliação de algumas das fracções. Assim, a fracção "Vícia" mostrou-se pouco interessante, quer porque a sua ocorrência foi muito baixa, quer porque a sua distribuição no terreno, avaliada pelos processos em causa, poderá ser regida por leis cujo esclarecimento exigiria outros métodos de análise (veja-se quadro 1, a propósito do carácter não sistemático das diferenças encontradas para esta fracção).

Por seu lado, a fracção "Compostas" foi limitada a plantas do género *Carduus* spp., dada a sua elevada ocorrência. Afinal, verificou-se que, à semelhança da fracção "Vícia", a sua representatividade foi muito pequena, além de causar problemas de amostragem por ser habitualmente formada por plantas de grande porte, irregularmente distribuídas no terreno.

Assim, considera-se muito útil incluir as vícias na fracção "Outras leguminosas". Julga-se ainda útil o alargamento da fracção "Compostas" a todas as plantas desta família, dado que outras além dos cardos mostraram considerável expressão em fases tardias do desenvolvimento do prado.

Os resultados e a sua discussão levantam questões relacionadas com os padrões de distribuição espacial das espécies. O carácter não sistemático e, por vezes, algo difuso, das diferenças encontradas, contribui com o anteriormente enunciado, para a constatação de que é necessário dispor de melhores estimativas de variabilidade interna.

O processo de análise utilizado para avaliar diferenças, em cada data, foi basicamente o mesmo modelo: factorial de análise da variância com 2 factores de classificação (3). A partir da sua aplicação a cada fracção obtêm-se estimativas da variância residual das fracções estudadas. Assim, dispõe-se de

uma população de estimativas da variância que, para serem comparáveis, podem ser ponderadas pelo quadrado da média.

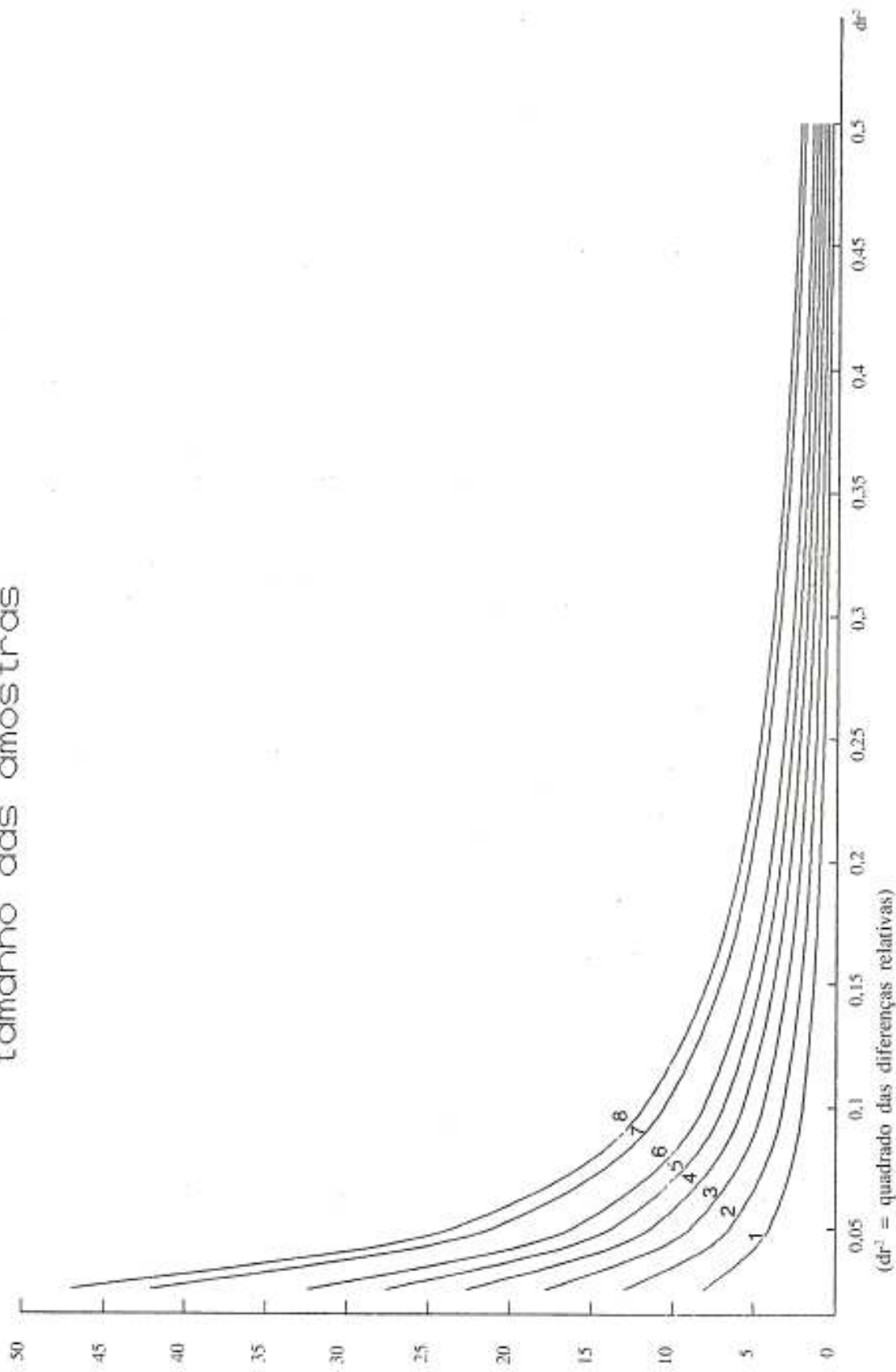
Donde, a partir da função potência das análises de variância referidas, introduzindo as alterações necessárias, é possível analisar o número de repetições necessárias para assegurar valor considerado razoável da potência dos testes (no caso presente tomaram-se 90%). Considerando que convém pôr em evidência diferenças de 5 a 50% relativamente à média, obtém-se o gráfico apresentado na figura 2.

Não é tarefa fácil escolher o número de repetições por amostra, dado o carácter pouco objectivo de que se reveste a tomada de decisão quanto às diferenças a considerar. Se forem consideradas diferenças de 5 a 10% relativamente à média, e tomando 70 a 100% para a variância relativa (valores que incluem as mais elevadas das observadas), conclui-se que 6 a 8 repetições são necessárias para assegurar a qualidade das inferências a realizar.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 1 — ABREU, J. M.; CALOURO, F. C.; SOARES, A. — *Tabelas de Valor Alimentar — Forragens Mediterrânicas Cultivadas em Portugal — 1.ª Contribuição*. Lisboa, ISA, 1982.
- 2 — ABREU, J. M.; SILVA, J. L. Coelho; PINTO, Luís Costa — *Estudo de Técnicas de Avaliação da Produtividade de Pastagens I — Produção de Matéria Seca*. "Pastagens e Forragens", Elvas, 11 (2) 1990, p. 11-13.
- 3 — MONTGOMERY, D. C. — *Design and Analysis of Experiments*. New York, John Wiley and Sons, 1976.
- 4 — MOREIRA, I.; VESCONCELOS, M. T. — *Estados Fenológicos de Cereais e Infestantes*. Lisboa, Cent. Bot. Aplic. Agric., I.S.A., 1976.
- 5 — REMMERT, H. — *Ecology*. Berlin, New York, Springer-Verlag, 1980.
- 6 — SNAYDON, R. — *The Ecology of Grazed Pastures*. In: SORENSEN, A. et al. (ed.) — "World Animal Science: B — 1", Melbourne, Elsevier, 1981.
- 7 — TILL, A. — *Cycling of Plant Nutrients in Pastures*. In: SORENSEN, A. et al. (ed.) — "World Animal Science: B — 1". Melbourne, Elsevier, 1981.

tamanho das amostras



(dr^2 = quadrado das diferenças relativas)

FIGURA 2 — Curvas da dimensão da amostragem. De 1 a 8 respectivamente para variâncias relativas de 0,25, 0,40, 0,55, 0,70, 0,85, 1,0, 1,15 e 1,30.