

## MÉTODO DE AMOSTRAGEM DE FENOS PARA AVALIAÇÃO DO VALOR NUTRITIVO

Ofélia P. Bento

José A. Almeida

Jesuína F. S. Rosalino

Manuel C. Abreu

Universidade de Évora  
Departamento de Fitotecnia  
Apartado 94  
7001 ÉVORA CODEX

### RESUMO

No presente trabalho foram amostradas 12 populações de fardos de fenos, em explorações agrícolas. De cada população foram obtidas e analisadas em laboratórios 10 amostras individuais de 10 fardos e uma amostra compósita de 16 fardos. Foram calculados os componentes da variância para duplicados dentro de cada fardo ( $\sigma^2$ ), fardos dentro da amostra ( $\sigma^2F$ ) e a variância dos fenos ( $\sigma^2E$ )

Não foram significativamente diferentes ( $P > 0,05$ ) os resultados obtidos com as médias de valores de 10 fardos e da amostra compósita de 16 fardos por exploração. Foram encontradas diferenças significativas ( $P \leq 0,01$ ) entre as amostras individuais obtidas de 10 fardos de um mesmo feno.

A repetibilidade entre fardos [ $R = \sigma^2E / (\sigma^2F + \sigma^2E)$ ] permitiu avaliar em 16 o número mínimo de fardos a amostrar por exploração, a fim de que a amostra compósita obtida para análise seja representativa da população de fardos em causa.

---

\* Comunicação apresentada na VIII Reunião de Primavera da SPPF. Évora, Abril 1987.

## ABSTRACT

Two different techniques were used for sampling hays in South of Portugal farms. Ten bales were sampled at random from each type of hay and analysed individually. At the same time sixteen bales were sampled to make a composite sample. The variance of duplicates within bales ( $\sigma^2$ ), bales within hays ( $\sigma^2F$ ) and the variance of hays ( $\sigma^2E$ ) were calculated.

There were no differences ( $P > 0,005$ ) between the two sampling procedures. There were significant differences ( $P \leq 0,01$ ) between the individual samples taken from the ten bales of the same hay.

According to the calculated repeatability of bales (0,27), sixteen bales were the minimum number to get a representative sample.

## 1 — INTRODUÇÃO

A reconhecida diversidade de plantas existentes numa folha semeada com uma consociação ou numa folha de pastagem natural, assim como a sua distribuição e densidade relativa conduzem necessariamente a uma grande variabilidade nos fardos de feno daí provenientes. Essa variabilidade torna difícil a obtenção de uma amostra representativa dessa população.

Com o objectivo de definir uma metodologia de amostragem dos fenos produzidos na região Sul de Portugal foi conduzido um ensaio para estudar a repetibilidade existente entre fardos duma mesma exploração e assim determinar o número mínimo de fardos a amostrar por exploração. Este ensaio teve ainda como objectivo testar a precisão das amostras compostas obtidas.

## 2 — MATERIAL E MÉTODOS

Em 12 populações de fardos de feno provenientes de várias explorações agrícolas da região Sul do País, no ano agrícola 85/86, foram tomadas amostras segundo dois processos distintos de amostragem:

- a) Método das amostras individuais, provenientes de 10 fardos escolhidos ao acaso numa exploração — Do interior de cada fardo era retirada uma quantidade correspondente a uma mão cheia de material que era guardada individualmente, seca em estufa a 65°C e analisada laboratorialmente.

- b) Método das amostras compósitas, provenientes de 16 fardos escolhidos ao acaso numa exploração — Do interior de cada fardo era retirada uma amostra que se juntava às outras subamostras numa embalagem comum para posterior processamento.

Todas as amostras foram secas em estufa a 65°C durante 48 h e o seu teor em matéria seca (MS) foi corrigido para a humidade residual determinada em estufa a 100°C durante 8 horas. O teor em cinzas totais (CT) foi determinado por incineração a 550°C durante 3 horas. O teor em proteína bruta (PB) foi determinado pelo método de *Kjeldhal* (1).

Os dados obtidos foram submetidos a uma análise de variância para um desenho experimental de blocos casualizados em arranjo hierárquico (2).

As variâncias entre fenos amostrados, obtidas a partir das amostras individuais e das amostras compósitas, foram testadas através de um teste F, de forma a determinar se havia diferenças entre dois métodos de amostragem. Para calcular a repetibilidade entre fardos utilizaram-se os valores de variância para o teor em proteína bruta por ser um dos parâmetros de fácil análise laboratorial em que a variação é maior (5). Foram determinadas as variâncias para fardos dentro das explorações ( $\sigma^2F$ ) e a variância entre explorações ( $\sigma^2E$ ), sendo a razão entre  $\sigma^2E$  e a soma de  $\sigma^2F + \sigma^2E$  o valor da repetibilidade (R) para o parâmetro em estudo ( $R = \frac{\sigma^2E}{\sigma^2F + \sigma^2E}$ ) (4). Para determinar a pre-

cisão da estimativa da repetibilidade utilizou-se a fórmula  $b = \frac{nR}{1 + (n-1)R}$  (3).

### 3 — RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nos quadros 1 e 2 apresentam-se, a título de exemplo, os valores encontrados para as amostras individuais de um feno de aveia  $\times$  ervilhaca e outro de espontâneas. Salienta-se que para o feno de aveia  $\times$  ervilhaca os teores de proteína bruta variaram entre um valor mínimo de 3,43 % e um valor máximo de 14,89 %. No caso do feno de espontâneas, as variações situaram-se entre um valor mínimo de 6,54 % e um valor máximo de 11,36 %.

Registaram-se diferenças significativas ( $P \leq 0,01$ ) entre fardos para todos os fenos amostrados, no que respeita ao seu teor em proteína bruta.

QUADRO 1 — Composição das amostras individuais dum feno de aveia × ervilhaca (Herdade dos Currais)

Exploração	Fardo n.º	MS (%)	CT (%MS)	PB (%MS)
Herdade dos Currais	1	92,18	5,73	11,84
	2	91,85	8,47	7,37
	3	92,49	9,82	8,77
	4	92,45	8,13	8,84
	5	91,87	10,82	14,89
	6	93,24	6,74	10,7
	7	93,75	4,56	4,85
	8	92,05	8,7	6,70
	9	92,98	4,85	3,43
	10	93,09	7,47	10,08

QUADRO 2 — Composição das amostras individuais dum feno de espontâneas (Cooperativa do Escoural)

Exploração	Fardo n.º	MS (%)	CT (%MS)	PB (%MS)
Cooperativa do Escoural	1	92,13	18,51	11,36
	2	89,60	6,22	6,73
	3	91,66	6,09	6,85
	4	89,76	5,45	6,82
	5	91,44	6,21	11,00
	6	91,17	5,62	6,54
	7	90,94	6,77	7,84
	8	91,42	7,67	7,72
	9	91,79	6,80	8,01
	10	91,40	5,91	10,75



No quadro 3 encontram-se os valores médios, desvios-padrão e coeficientes de variação dos parâmetros analisados nos 12 fenos amostrados. As variâncias encontradas, para cada parâmetro, dentro de cada método de amostragem, submetidas a um teste F não revelaram diferenças significativas ( $P \leq 0,05$ ), pelo que se concluiu não serem diferentes os dois métodos de amostragem.

QUADRO 3 — Valores médios, desvio-padrão e coeficiente de variação resultantes de análise de 12 fenos amostrados, segundo 2 métodos diferentes de amostragem.

		$\bar{x}$	$\sigma$	CV%
Método das amostras individuais	MS	91,85	$\pm 0,66$	0,72
	CT	6,18	$\pm 0,88$	14,28
	PB	7,02	$\pm 1,43$	20,37
Método das amostras compostas	MS	91,63	$\pm 0,82$	0,89
	CT	6,11	$\pm 0,96$	15,67
	PB	6,87	$\pm 1,03$	14,99

$\bar{x}$  — Média

$\sigma$  — Desvio-padrão

Cv. — Coeficiente de variação.

A partir do valor de repetibilidade entre fardos encontrado para estas condições experimentais ( $R = 0,27$ ), procedeu-se à estimativa da precisão da repetibilidade (b) e do erro-padrão da média dos fenos (SE), aumentando o número de fardos a amostrar. Da análise dos resultados obtidos (quadro 4 e gráfico 1) parece-nos que o número de fardos a amostrar será de dezasseis, número a partir do qual o incremento na precisão e no erro-padrão estimado da média passa a ser menor.

QUADRO 4 — Variação da precisão da repetibilidade (b) e erro-padrão estimado da média dos fenos, de acordo com o n.º de fardos a amostrar.

Número de fardos a amostrar para além de 10 (n)	b ( <sup>1</sup> )	Erro-padrão estimado da média da exploração (SE) ( <sup>2</sup> )	$\Delta b$	Variação do erro-padrão ( $\Delta SE$ )
0	0,27	0,658		
2	0,43	0,601	0,16	0,057
4	0,60	0,556	0,17	0,045
6	0,69	0,521	0,09	0,035
			0,06	0,030
8	0,75	0,491		
			0,04	0,025
10	0,79	0,466		
			0,05	0,022
12	0,82	0,444		
			0,02	0,019
14	0,84	0,425		
			0,02	0,017
16	0,86	0,408		
			0,01	0,015
18	0,87	0,393		

$$(^1) b = \frac{nR}{1 + (n-1)R} ; R = 0,27 \text{ (para 10 fardos)}$$

$$(^2) SE = \sqrt{\frac{\sigma^2 + 2\sigma^2 F}{2 \times n}}$$

n = n.º de fardos a amostrar

R = repetibilidade

$\sigma^2$  = variância do erro

$\sigma^2 F$  = variância dos fardos

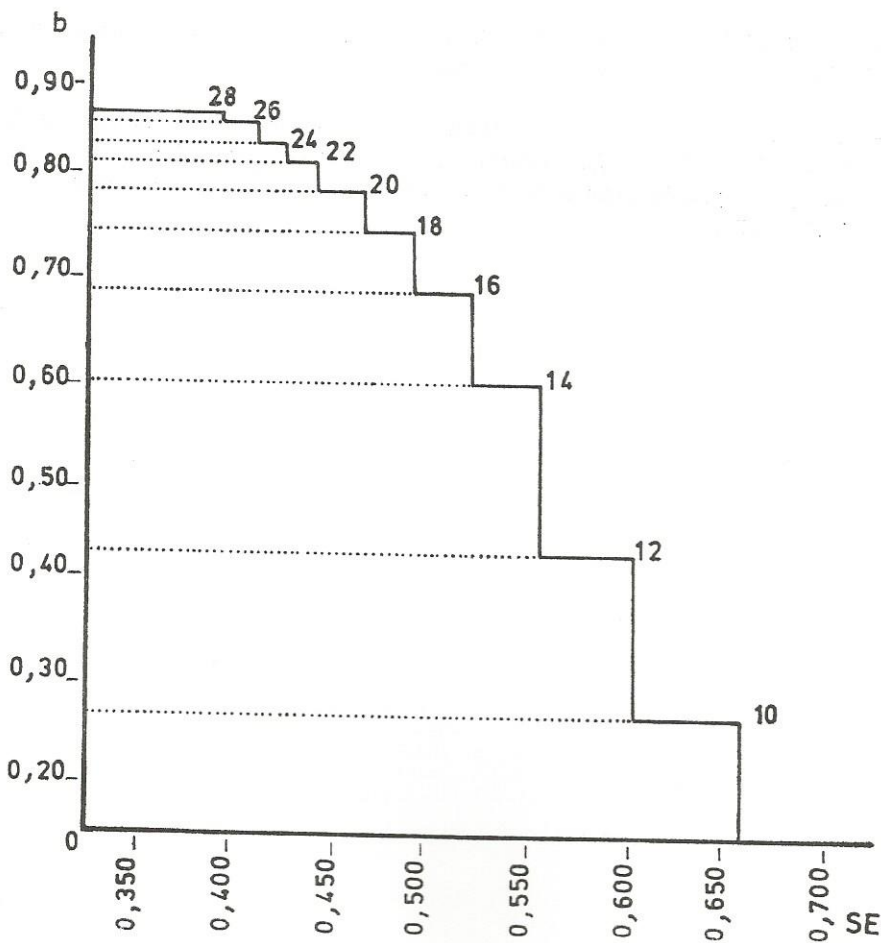


GRÁFICO 1 — Representação gráfica da precisão da repetibilidade e do erro-padrão estimado da média, de acordo com o número de fardos a amostrar.

#### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 1 — ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS — *Official methods of analyses*. 12 th ed. Washington DC, 1975.
- 2 — HICKS, C. R. — *Fundamental concepts in the design of experiments*. New York, CBS College Publishing, 1982.
- 3 — MARTIN, T. — *Statistics — a biometrical approach*. Curso ministrado na Universidade de Évora. 1985.

- 4 — SNEDECOR, G. W.; COCHMAN. W. G.— *Statistical methods*. Ames, Iowa, The Iowa State University Press, 1980.
- 5 — VAN ES, A. J. H.; VAN DER MEER, J. M.— *Sampling and preparation of the sample for analysis: a few remarks*. In: «Methods of analysis for predicting the energy and protein value of feeds for farm animals». Wageningen, Author' ed., 1980, p. 17-18.