

# OVINOS – UM MODELO DE SIMULAÇÃO POR COMPUTADOR DE UM SISTEMA DE PRODUÇÃO DE OVINOS E CARNE EM PASTAGENS SEMEADAS DE SEQUEIRO EM CLIMA MEDITERRÂNICO

Pedro Aguiar Pinto \*  
José Castro Coelho \*\*

Secção de Agricultura  
Instituto Superior de Agronomia (UTL)  
1399 LISBOA CODEX

## RESUMO

Inicia-se este trabalho pela apresentação e modo de funcionamento do modelo, bem como dos pressupostos que serviram de base à sua elaboração.

Em seguida, são simulados e comparados vários modelos de exploração de ovinos de carne que diferem entre si, no que se refere às datas de cobrição e aos encabeçamentos, através do cálculo de diferentes parâmetros, tais como as necessidades de suplementação, o valor da produção e a "margem bruta" do sistema de exploração.

## SUMMARY

The structure and function of the model are first presented, as well as the basic assumptions under lying model construction.

Secondly, several models of sheep raising that differ mainly in mating dates and number of sheeps per unit area, are simulated and compared, using the calculation of differente parameters, such as the need for food supplementation, the gross value of meat production and the "gross margin" of the system.

---

\* Professor Auxiliar e \*\* Assistente da Secção de Agricultura do Instituto Superior de Agronomia.

## 1. INTRODUÇÃO

Neste trabalho apresenta-se um modelo preliminar que permite a simulação de um sistema integrado de produção de ovinos de carne, em pastagens semeadas de sequeiro em clima mediterrânico.

Com este modelo pretende-se comparar diferentes alternativas de produção de ovinos de carne, no que se refere às datas de cobrição e aos encabeçamentos, através do cálculo de diferentes indicadores, tais como, as necessidades anuais de suplementação energética, o valor de venda da produção de carne e a "Margem bruta" obtida.

É prudente chamar desde já a atenção para o facto de o modelo se encontrar ainda numa fase preliminar de desenvolvimento, não se pretendendo com isto declinar a responsabilidade de falhas ou omissões, mas tão somente avisar o leitor dos cuidados a ter na sua utilização.

Apesar do desenvolvimento ainda incipiente do modelo, a sua apresentação é quanto a nós justificada pela possibilidade de obter o "feedback" necessário no processo de construção de modelos, bem como pela metodologia sugerida para o tratamento destas questões. Mais importante do que os resultados em si, que decerto não são ainda adequados, e a concepção estrutural do modelo que é, de seguida apresentada.

## 2. DIAGRAMA ESTRUTURAL E PRESSUPOSTOS BÁSICOS DO MODELO

O modelo (Fig. 1) é basicamente constituído por quatro sub-modelos, respectivamente, ERVA, OVELHA, PREÇOS e RESULTADOS.

Para a elaboração de cada um destes sub-modelos ou sub-rotinas, necessitamos de recorrer a dados específicos, como sejam, a espécie forrageira utilizada, a variação do preço por quilograma de carcaça de borrego ao longo do ano, o preço de unidade forrageira de suplemento energético, etc.

A estes dados, a que chamamos pressupostos, foram atribuídos valores concretos, que serão enunciados em cada uma das sub-rotinas em que são utilizados.

### 2.1. Sub-rotina ERVA

Partindo da derivação da curva de produção de matéria seca apresentada por Crespo (1975) calculámos as taxas de crescimento relativo (RGR) ao longo do ano. Com estas taxas e recorrendo à integração numérica (Equação 1), obtem-se a biomassa de erva presente em cada momento ( $B_t$ ), como função da biomassa no momento anterior, ( $B_{t-1}$ ), do intervalo de tempo de iteração, ( $\Delta t$ ), que neste caso foi considerado igual a um dia, e da taxa relativa de crescimento (RGR),

$$B_t = B_{t-1} + RGR * \Delta t \quad (1)$$



Na Figura 2, as evoluções da biomassa e da energia acumuladas da erva são exemplificadas para uma situação de ausência de pastoreio.

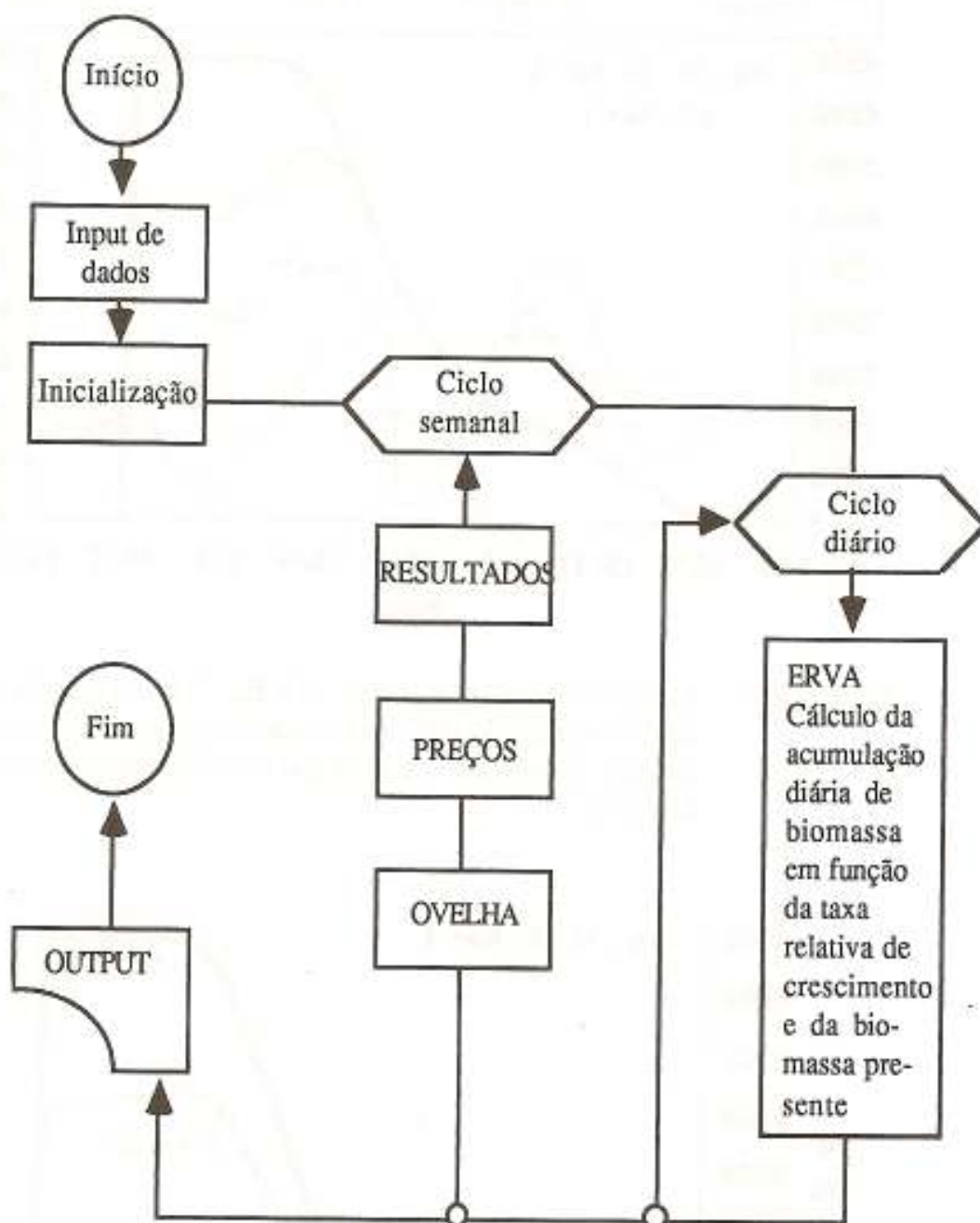


FIGURA 1 – Diagrama estrutural do modelo ovinos

É de assinalar a interação entre as sub-rotinas ERVA e OVELHA no cálculo da biomassa acumulada ( $B_t$ ), traduzida por diferentes curvas de acumulação de biomassa, em função do encabeçamento (Fig. 3). O valor forrageiro da erva é variável ao longo do ano, em função dos valores constantes da Tabela 1.

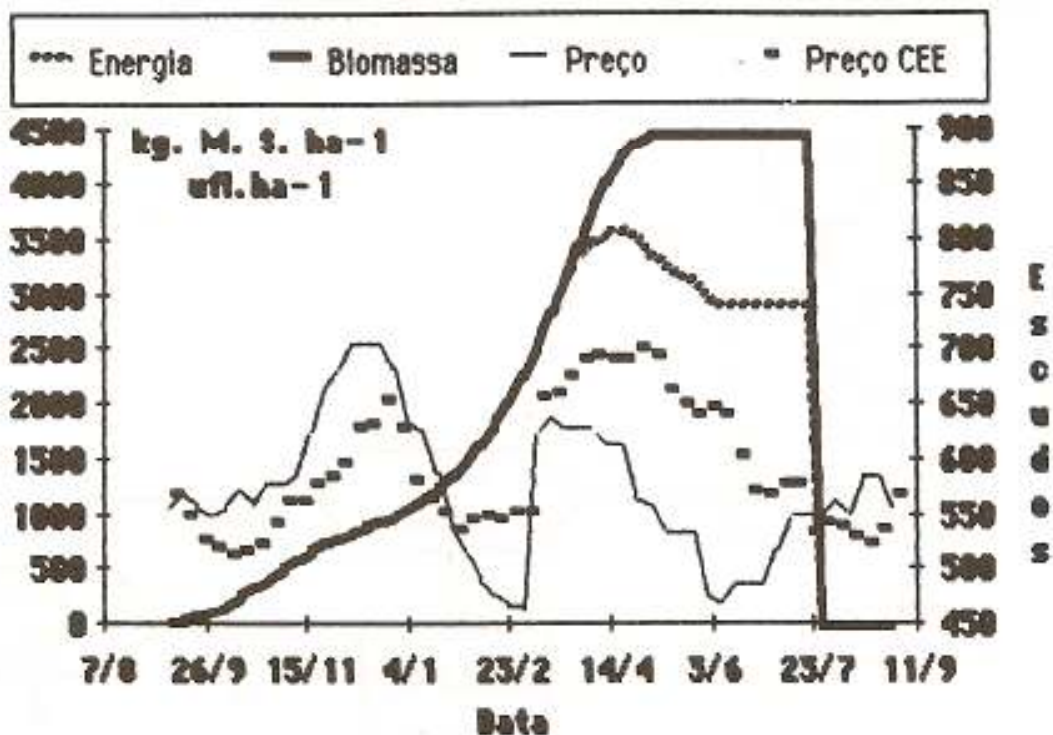


FIGURA 2 – Evolução da biomassa (Kg MS Ha<sup>-1</sup>) e energia da erva (ufi ha<sup>-1</sup>) em paralelo com a evolução dos preços (em escudos) de carcaça de borrego, em Portugal e na Comunidade Económica Europeia.

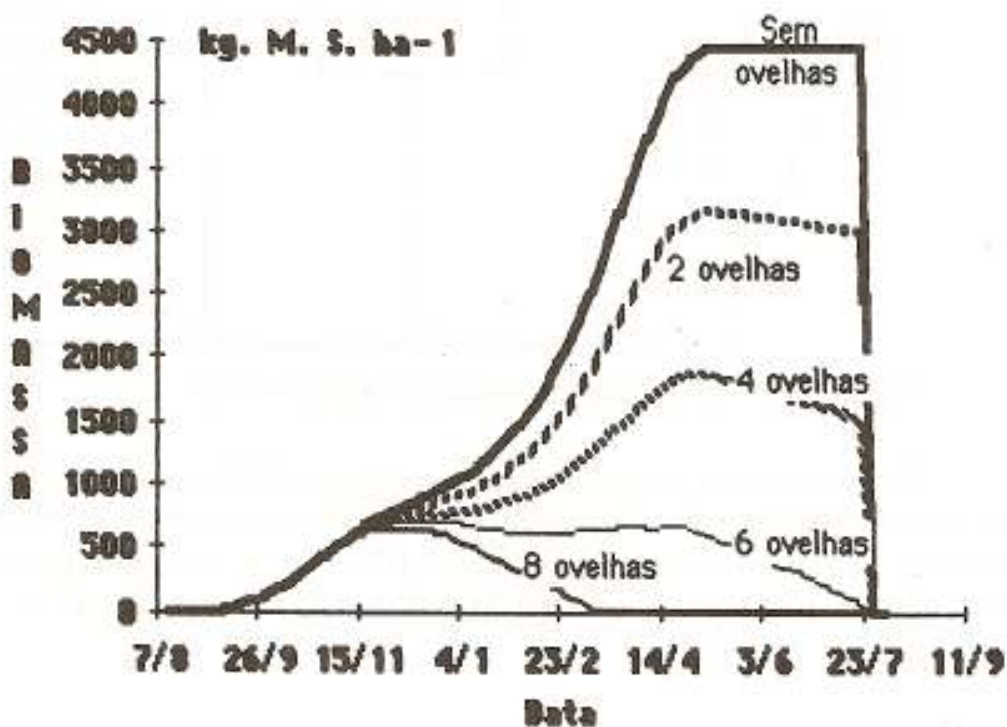


FIGURA 3 – Curvas de acumulação de biomassa para diferentes encabeçamentos para a data de cobrição de meados de Agosto.

TABELA 1 – Valor forrageiro da erva (UFL.Kg<sup>-1</sup> de M.S.)

Semanas do ano	Valor forrageiro
1 a 12	1.00
13	0.97
14	0.93
15	0.89
16	0.85
17	0.81
18	0.75
19	0.73
20	0.71
21	0.70
22	0.67
23 a 35	0.65
36 a 52	1.00

## 2.2. Sub-rotina OVELHA

Nesta sub-rotina é executado o cálculo semanal das necessidades energéticas dos animais (Fig.4) em função das datas de cobrição, do encabeçamento e das disponibilidades de erva existentes, partindo dos pressupostos indicados adiante. Com efeito, condicionou-se a taxa de variação de peso do borrego às disponibilidades de erva, sendo utilizada a taxa mínima sempre que estas disponibilidades sejam inferiores às necessidades.

Nestes casos, o déficite entre as necessidades e as disponibilidades é satisfeito por suplementação energética (Figs. 5 e 6). Este procedimento justifica-se como forma de obstar a uma suplementação exagerada, que em última instância poderia assemelhar-se às chamadas explorações sem terra. Esta restrição poderia ser retirada no caso de se proceder a uma maximização de uma função objectivo que reflectisse a variação do balanço entre os custos da suplementação e as receitas obtidas.



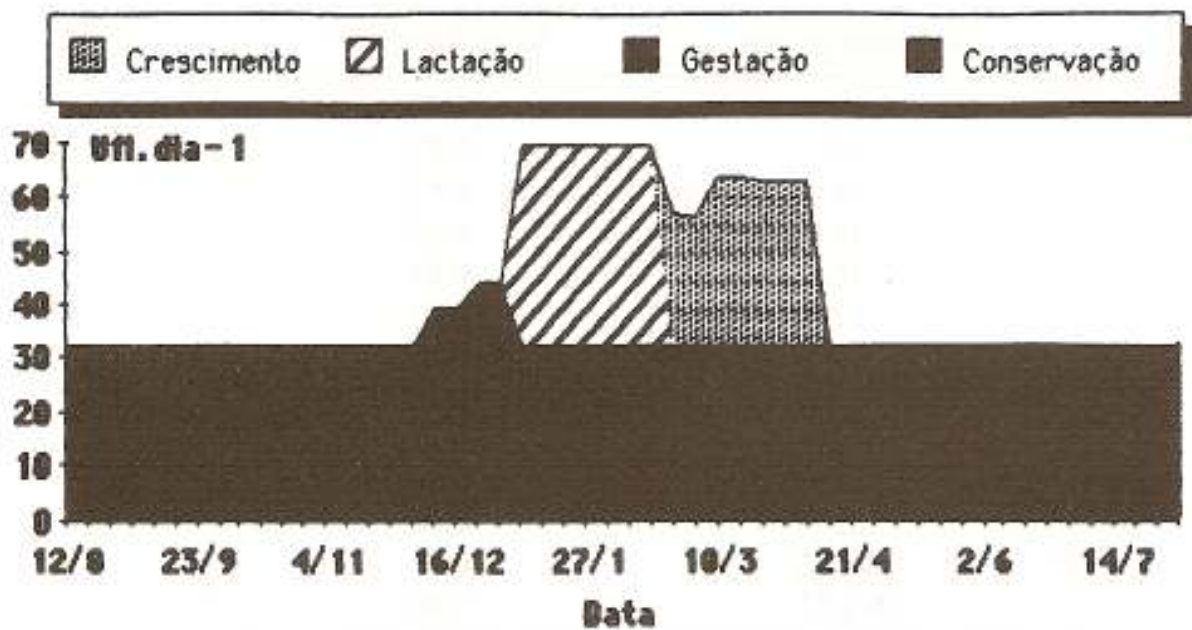


FIGURA 4 – Repartição das necessidades energéticas ao longo do ano para um encabeçamento de 6 ovelhas, ha<sup>-1</sup> e para a data de cobrição de meados de Agosto.

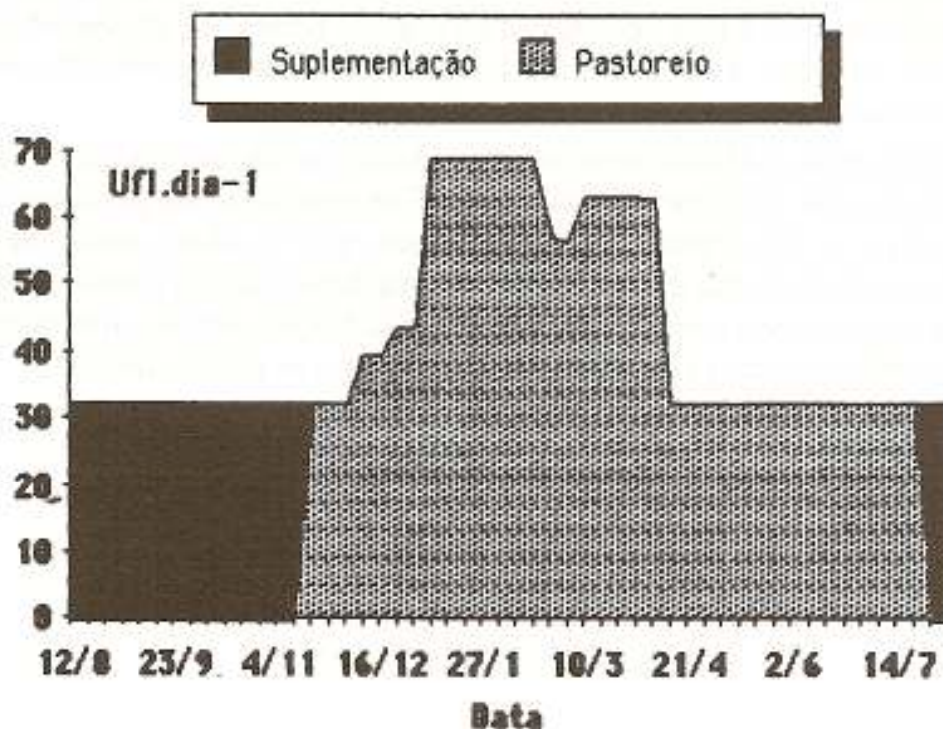


FIGURA 5 – Evolução da composição do regime alimentar que assegura a cobertura das necessidades energéticas totais de um encabeçamento de 6 ovelhas ha<sup>-1</sup> com data de cobrição de meados de Agosto.

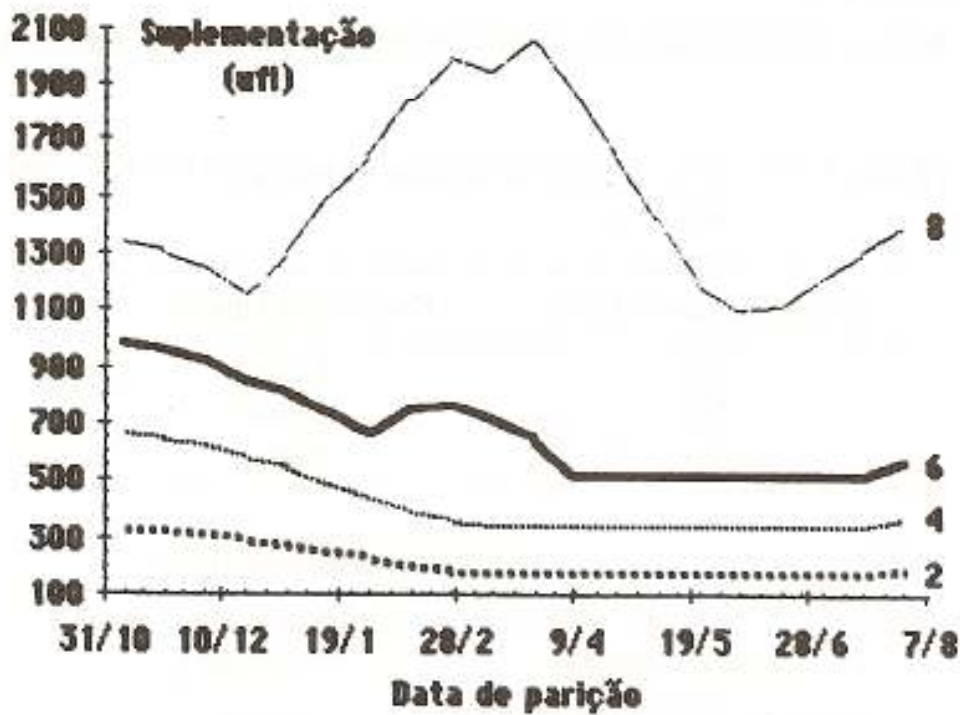


FIGURA 6 – Níveis de suplementação para diferentes encabeçamentos (2, 4, 6 e 8 ovelhas ha<sup>-1</sup>) e datas de parição.

Os pressupostos aqui considerados foram os seguintes:

Taxa de fertilidade.....	0.75 ano <sup>-1</sup> ovelha <sup>-1</sup>
Taxa de prolificidade.....	1.15 ano <sup>-1</sup> ovelha <sup>-1</sup>
Taxa de mortalidade.....	0.12 ano <sup>-1</sup> ovelha <sup>-1</sup>
Relação macho/fêmea.....	1/30
Taxa de substituição.....	1/6 ano <sup>-1</sup> ovelha <sup>-1</sup>
Vida útil das ovelhas.....	6 anos
Peso médio das ovelhas.....	50 Kg
Peso médio dos carneiros.....	70 Kg
Peso médio das crias à nascença.....	3 Kg
Peso médio ao desmame.....	15 Kg
Peso vivo máximo à venda.....	30 Kg
Rendimento médio em carcaça.....	50%
Eficiência do pastoreio.....	100%
Capacidade de ingestão.....	não limitada
Tempo de iteração.....	1 semana

As necessidades de conservação são calculadas em função do peso vivo dos animais (P) a partir da fórmula (2):

$$\text{Necessidades de conservação (UFI)} = 0.034 * p^{0.75} \quad (2)$$

As necessidades e gestação e lactação são obtidas, respectivamente, a partir das Tabelas 2 e 3.

As taxas de engorda e crescimento de borregos são obtidas a partir da Tabela 4.

TABELA 2 – Necessidades energéticas de gestação (UFI.Kg<sup>-1</sup> de borrego à nascença)

Semanas antes do parto	Necessidades diárias
0-2	0.0700
2-4	0.0440
4-6	0.0017

TABELA 3 – Necessidades energéticas de lactação (UFI)

Variação de peso da		Necessidades diárias
cria (g.d <sup>-1</sup> )	mãe (g.d <sup>-1</sup> )	
150	0	1.26
220	0	1.44
250	0	1.52

TABELA 4 – Necessidades energéticas de engorda e crescimento de borregos (UFI) (raças de crescimento moderado)

Peso do borrego (Kg)	Taxa de crescimento diário (g.d <sup>-1</sup> )	Necessidades diárias
15-20	100	0.659
	150	0.670
	200	0.681
	250	0.709
	300	0.713
> 20	100	0.777
	150	0.814
	200	0.852
	250	0.900
	300	0.916

### 2.3. Sub-rotina PREÇOS

Esta sub-rotina fornece os preços semanais do quilograma de carcaça, obtidos a partir do Boletim Informativo do IROMA. (fig. 2).



Os preços nacionais são referentes ao mercado de Beja e ao período de Março de 1986 a Março de 1987.

O preço da unidade forrageira (UFI) de suplemento concentrado foi de 40\$00.

#### 2.4. Sub-rotina RESULTADOS

Nesta subrotina são calculados dois tipos de resultados:

– A "Margem Bruta"<sup>1</sup> para diferentes encabeçamentos e datas de cobrição/parição (Fig. 7).

– O peso vivo de venda dos borregos que maximiza a "margem bruta" para diferentes encabeçamentos e datas de parição.

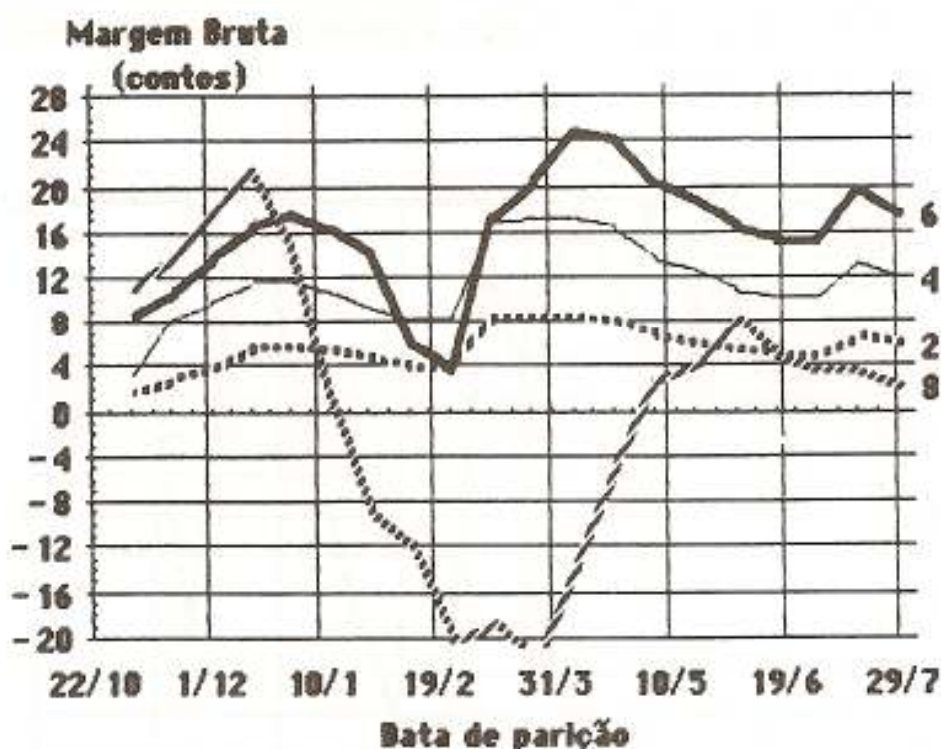


FIGURA 7 – Evolução das "Margens Brutas máximas" simuladas para diferentes encabeçamentos (2, 4, 6 e 8 ovelhas.ha<sup>-1</sup>) e datas de parição

### 3. RESULTADOS E CONCLUSÕES

O melhor resultado a preços nacionais é obtido com um encabeçamento de 6 ovelhas ha<sup>-1</sup> e com a data de cobrição em meados de Novembro a que corresponde uma parição em Abril. Tal resultado é logicamente justificado se atendermos a que nesta circunstância se consegue:

- 1) Define-se margem bruta como a diferença entre a receita bruta e o somatório dos encargos específicos proporcionais. Como esta "margem bruta" contabiliza apenas os encargos com a suplementação, justifica-se a utilização de aspas.

– A concentração dos partos na Primavera, ou seja na época do ano mais favorável (quer em termos quantitativos quer em termos qualitativos) ao crescimento da crva;

– Um melhor ajustamento entre as curvas das necessidades energéticas e das disponibilidades forrageiras, o que se traduz num melhor aproveitamento da pastagem e em menores encargos com a suplementação;

– A concentração das vendas dos borregos numa altura em que os preços atingem o máximo absoluto, que corresponde à época do Natal.

A preços comunitários, os melhores resultados são obtidos com as alternativas de 6 e 8 ovelhas  $ha^{-1}$  com data de cobrição em meados de Agosto, ou seja com partição em Janeiro (Figura 9). Tais resultados podem ser justificados com argumentos do mesmo tipo dos utilizados acima para os preços nacionais, sendo contudo de realçar a importância decisiva do preço no contexto final, reacentue-se o carácter preliminar do modelo e, por outro, a grande razoabilidade e aderência à realidade dos resultados obtidos.

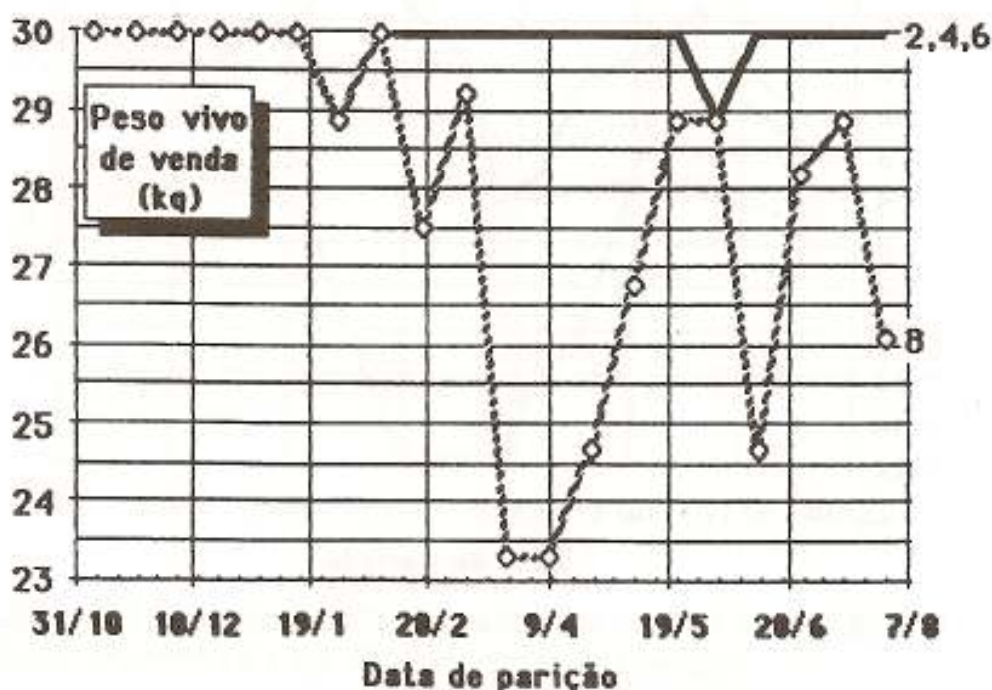


FIGURA 8 – Peso vivo de venda de borregos que maximiza a "margem bruta" para diferentes encabeçamentos (2,4, 6 e 8 ovelhas  $ha^{-1}$ ) e datas de partição.



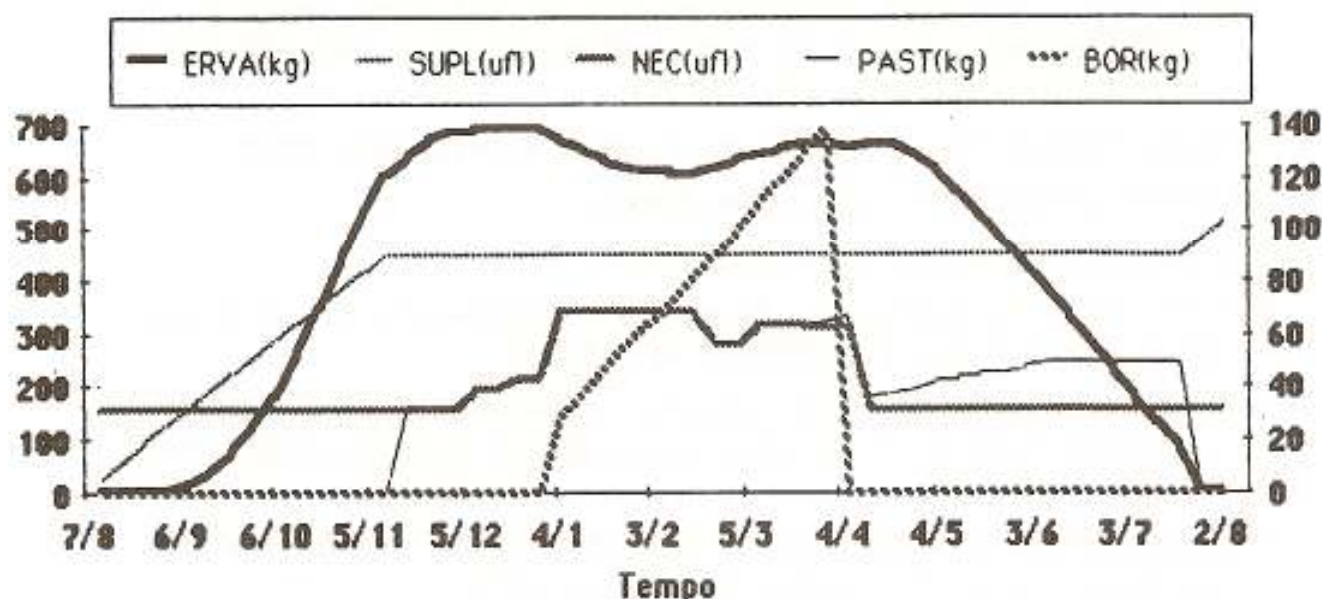


FIGURA 9 – Acumulação de biomassa, suplementação energética, necessidades energéticas totais, taxa de pastoreio diária e acumulação de peso vivo, para um encabeçamento de 6 ovelhas  $ha^{-1}$  cobertas em meados de Agosto.

## BIBLIOGRAFIA

- ABREU, J. M. F. *et al.* (1982). *Tabelas de valor alimentar; forragens mediterrânicas cultivadas em Portugal*. ISA, Lisboa 185 p.
- ABREU, J. M. F. e J. SOEIRO (1977). *Aspectos gerais da alimentação de ovinos*, ISA, Lisboa.
- CALDEIRA, F. M. P. (1976). *Ensaio de encabeçamento e sistema de pastoreio com ovinos em prados à base de trevo subterrâneo*. Relatório de actividades do curso de Engenheiro Agrónomo, ISA, Lisboa, 30 p.
- CÁSQUINHA, J. J. F. *et al.* (1982). *Intensificação da produção ovina no Alentejo. Resultados de uma experiência na Universidade de Évora*. Pastagens e Forragens, 3: 161-173.
- CHARLTON, H. (1976). *The use of models in systems research*. In: A.N. Duckham *et al.* (Eds), *Food production and consumption: The efficiency of human food chains and nutrient cycles*. North-Holland Publishing co: 385-402.
- CRESPO, D. G. *et al.* (1981). *Influência dos encabeçamentos nas produções de ovino e lã em prados de sequeiro*. Pastagens e Forragens, 1: 90-95.
- CRESPO, D. G. (1975). *Problemas e potencialidades para la producción forragera y pratense en Portugal*. F.G.F. VI Reunión General. Ponencia, Madrid.
- CSÁKI, C. (1985). *Simulation of agricultural production systems*. In: *Simulation and systems analysis in agriculture*, Elsevier, Budapest: 60-89.

- INNIS, G. S.; I. NOY MEIR; M. GODRON and G. M. VAN DYNE (1980). *Total-system simulation models*. In: Breyweyes and van Dyne (Eds.) Grassland systems analysis and management: 759-797.
- I.N.R.A. (1988). *Alimentation des bovins et caprins*. R. Jarrige (Ed.). 465 p.
- I.R.O.M.A. (1986). *Boletim Informativo*, Lisboa.
- I.R.O.M.A. (1987). *Boletim Informativo*, Lisboa.
- LOOMIS, R. S.; R. RABBINGE e E. Ng. (1979). *Explanatory models in crop physiology*. Ann. Rev. Plant Physiol. 30: 339-367.
- MURTEIRA, F. M. S. (1979). *A ovinicultura alentejana. Aspectos técnicos e económicos*. Relatório de actividade do curso de Eng<sup>o</sup> Agrónomo, ISA, Lisboa, 203 p.
- PENNING DE VRIES, F. W. T. e H. H. VAN LAAR (1982). *Simulation of plant growth and crop production*. Pudoc, Wageningen, 304 p.
- RIBEIRO, A. M. C. N. (1980). *Um novo sistema de exploração de ovinos de carne: Normas de manejo e alguns resultados preliminares*. Relatório de actividade do curso de Eng<sup>o</sup> Agrónomo, ISA, Lisboa, 97 p.
- THORNLEY, J. H. M. (1976). *Ideas and basic techniques*, In: Mathematical models in Plant physiology. Academic Press, New York: 1-35.
- WHITE, E. G. (1984). *A multispecies simulation model of grassland producers and consumers. I. Validation*. Ecological modelling, 24: 137-157.