

Análise da evolução da resposta à selecção numa população da raça bovina mertolenga

Evaluation of selection response in a population of mertolengo beef cattle

J. Castro¹, C. Roquete¹ & G. Barata¹

RESUMO

A zona Mediterrânica em que o Alentejo se inclui, caracteriza-se pela existência de pastagem natural de boa qualidade por um período bastante curto, normalmente, de Março a Maio.

A raça bovina Mertolenga é considerada, desde há muito, uma das raças autóctones portuguesas melhor adaptadas a condições alimentares difíceis, quer do ponto de vista quantitativo quer qualitativo. Assumida a sua orientação para a produção de carne, através de linha pura e de cruzamento industrial, representa um património genético de grande valia.

Os elementos referentes a pesos ajustados para as idades de 90 e 180 dias, possíveis indicadores da capacidade maternal desta raça, provenientes de uma população explorada em regime extensivo na região do Baixo Alentejo e recolhidos entre 1982 e 1996, foram utilizados para avaliação da evolução do nível genético dessa população que, ao longo do tempo, tem sido submetida a melhoramento por selecção.

Adoptou-se a metodologia sugerida por Elsen & Mocquot (1974) que tem em consideração a evolução ano após ano bem como as alterações da estrutura da população ao

longo do tempo, no que respeita ao número de indivíduos que integram as classes de idade ao parto. Esta metodologia prevê igualmente a existência de gerações sobrepostas, situação muito frequente em sistemas de produção de animais domésticos.

A evolução avaliada teve por base a estimativa da resposta à selecção quer do lado masculino quer do lado feminino, uma vez que as características analisadas foram medidas em ambos os sexos.

Através da equação da resposta à selecção proposta por Falconer & Mackay (1996): $R = S \times h^2$, estimaram-se os valores do diferencial de selecção (S) bem como os valores da resposta à selecção (R), em ambos os sexos. Utilizando a equação acima referida e combinando os dois sexos, estimou-se o valor da heritabilidade realizada. Assim, obtiveram-se os valores de 0,28 e 0,29 para os pesos ajustados para as idades de 90 e 180 dias, respectivamente.

As características acima referidas, encaradas como possíveis indicadores da capacidade maternal desta raça, manifestaram-se de modo distinto.

O contributo dos toiros oscilou entre 0,529 kg e 4,665 kg para o peso ajustado à idade de 90 dias. No que respeita ao peso ajustado para a idade de 180 dias, o contri-

¹ Departamento de Zootecnia e Instituto de Ciências Agrárias Mediterrâneas (ICAM), Universidade de Évora, Apartado 94, 7002-554 ÉVORA; e-mail: jcastro@uevora.pt

buto dos machos variou entre -0,176 kg e 9,197 kg.

O contributo das vacas variou entre 0,104 kg e 1,113 kg, quando analisámos o peso corrigido para a idade de 90 dias. No que respeita ao peso corrigido para a idade de 180 dias, aquele contributo oscilou entre -1,433 kg e 0,779 kg. Ainda no que concerne a esta característica e para o conjunto de anos analisados, cerca de 46% das vacas apresentaram contributos de sinal negativo.

O comportamento da população, avaliado pela resposta observada na descendência, parece indicar uma marcada evolução. Assim e no que concerne ao peso ajustado para a idade de 90 dias, os valores oscilaram entre 0,201 kg e 2,466 kg. Quanto ao peso ajustado para a idade de 180 dias, os valores da resposta situaram-se entre 0,048 kg e 3,979 kg.

ABSTRACT

The "Mertolengo" is a Portuguese native beef breed which inhabits in the Alentejo country (south of Portugal). It is very well adapted to perform in range production systems.

A herd of Mertolengo breed were utilized for the evaluation of response to selection, over fourteen years. Field data were recorded and the weights were adjusted for 3 and 6 months of age. For those traits, realized heritabilities were estimated, combining the two sexes and utilizing the total response to selection and the weighted cumulative selection differentials. The values reached were, respectively, 0,28 and 0,29 for 3 months and 6 months age weight.

The evaluation of selection response, on the female side, followed the gene flow method referred by Elsen & Mocquot (1974), taking in account the age structure of the female population. Through this

method it was possible to evaluate the changes year by year.

The female contribution to the genetic progress was very low, and frequently negative, when compared with bulls. The amount of response achieved was entirely due to the bulls.

INTRODUÇÃO

A raça bovina Mertolenga, considerada desde há muito como uma das raças autóctones portuguesas melhor adaptada a condições alimentares difíceis, quer do ponto de vista quantitativo quer qualitativo, que caracterizam grande parte do Baixo Alentejo, representa um património genético de grande valia, neste contexto.

A questão da necessidade de a melhorar, levanta algumas questões de conceito e de metodologias pois, em regra, a produtividade entra em conflito com a adaptabilidade (Roquete, 1993).

A composição do património genético dos animais desta raça tem sido determinada por critérios de melhoramento dentro de um reduzido grupo de efectivos, considerados os melhores. Isto porque a raça Mertolenga não tem usufruído, de um modo generalizado, das técnicas auxiliares da reprodução, nomeadamente da inseminação artificial.

Assumida a sua orientação para a produção de carne, pelas qualidades que lhe têm sido reconhecidas, quer em linha pura quer em cruzamento de tipo industrial, a raça em causa merece o esforço conducente à sua preservação e melhoramento.

As tecnologias e metodologias postas ao serviço do melhoramento genético animal têm por missão melhorar a eficiência produtiva de uma população e não a de um determinado indivíduo. Pretende-se, deste modo, obter um melhor desempenho dos

indivíduos das gerações futuras, para as características eleitas.

A existência de um Registo Zootécnico desde 1979 e, posteriormente, a constituição do Livro Genealógico da Raça Bovina Mertolenga, têm primado pela manutenção da raça em linha pura. Assim é lícito pressupor que a evolução da raça, no sentido da sua preservação e melhoramento, tenha por princípio a metodologia da selecção, seguida ou não de estratégias de emparelhamento, partindo de uma base concreta. De facto, reconhece-se que a selecção é o método mais utilizado pelos produtores, para produzirem as desejadas mudanças genéticas em populações cujos animais estão inscritos em Livros Genealógicos.

Entre a informação disponível, optou-se por eleger a que respeitava a pesos vivos dos indivíduos de ambos os sexos, referenciados a idades-tipo bem como para a idade da vaca ao parto e época de parto. É frequente encontrarem-se referências às qualidades da raça Mertolenga, principalmente no que concerne às suas capacidades maternas. Neste sentido pretende-se avaliar, nesta população, a evolução do ponto de vista genético dos pesos ajustados às idades de 90 e 180 dias.

O presente trabalho simula os instrumentos e técnicas que nas décadas de 1980 e 1990, estavam à disposição dos produtores.

Neste contexto o objectivo é o de contribuir para o conhecimento da evolução da resposta à selecção, praticada na população eleita, preconizando a posterior validação através de sistemas estatístico - matemáticos mais actuais.

MATERIAL E MÉTODOS

Material

Os elementos utilizados na realização deste estudo, referentes ao período de 1982 a

1996, reportam-se a uma população bovina mertolenga, explorada em linha pura na região do Baixo Alentejo. Esta população encontra-se inscrita no livro genealógico da raça.

Acerca desta população foram recolhidas informações individuais sobre o comportamento reprodutivo e produtivo de indivíduos em fase de produção bem como de pesagens periódicas entre o nascimento e desmame.

Analisaram-se elementos referentes a 1690 descendentes masculinos e femininos, filhos de 19 touros.

Recolha de informação

Recolha de informação de campo.

Identificação individual quer dos progenitores quer dos descendentes.

Data de nascimento.

Data de parto.

Datas e pesos resultantes de avaliações periódicas.

Validação da informação recolhida e sua informatização, utilizando o programa BOVIS - Gestão Bovina (Roquete, 1996).

Definição das características que constituem a base do estudo evolutivo proposto.

Após a validação e informatização da informação, optou-se pela eleição dos pesos aos 90 e 180 dias de idade, pelo facto de pensarmos que qualquer uma destas características pode constituir um indicador da capacidade maternal da raça em causa.

As pesagens periódicas permitiram-nos estimar os pesos aos 90 e 180 dias de idade. A estimativa destes pesos foi obtida através do Ganho Médio Diário entre os pesos mais próximos (anterior e posterior) da idade pretendida.

As características anteriormente referidas foram ajustadas para idade da vaca ao parto e época de parto.

Análise da evolução da população através da estimativa da resposta à selecção por geração

Esta fase foi inteiramente dedicada à análise da evolução da população, tendo por base:

A metodologia indicada por Falconer & Mackay (1996) no que concerne à estimativa da resposta à selecção ($R = h^2 \times S$) em que se utilizou o valor estimado da heritabilidade realizada e do diferencial de selecção não ponderado;

A metodologia da Comparação dos Contemporâneos (Rendel & Robertson 1950, Johansson & Rendel 1966) no caso particular da avaliação dos toiros que não tinham informação própria para as características em análise, mas que possuíam descendentes (masculinos e femininos) com informação para as mesmas;

A metodologia proposta por Elsen & Mocquot (1974) para a previsão da evolução do nível genético de uma população submetida a selecção e em que as gerações se sobrepõem.

Metodologia para estimativa da resposta à selecção e estimativa do valor da heritabilidade realizada

A estimativa do valor da heritabilidade realizada (h_r^2), baseou-se na metodologia indicada por Falconer & Mackay (1996) isto é, partindo da equação da resposta à selecção: $R = h^2 \times S$. A estimativa do valor da heritabilidade teve por base os machos e as fêmeas que tinham informação própria, para as características em análise, no período de 1982 a 1996.

Os passos para a determinação do valor estimado da heritabilidade foram:

Determinação da resposta total na população, do lado masculino (R.T.M.) e do lado feminino (R.T.F.).

Cálculo da proporção de descendentes (Pd), dos toiros e das vacas [Desc.(Pd)].

Estimativa do valor do diferencial de selecção ($Sp_{...SEL}$), do lado masculino e do lado feminino, para cada característica, referente aos indivíduos nascidos e seleccionados em cada ano.

Ponderação do valor do diferencial de selecção ($Sp_{...SEL}$), dos machos e das fêmeas, em cada ano:

$$D.S.P.M. = S \times Desc.(Pd)$$

$$D.S.P.F. = S \times Desc.(Pd)$$

Pd = Proporção de descendentes

Obtenção do valor ponderado total do diferencial de selecção do lado masculino (D.S.P.T.M.) e do lado feminino (D.S.P.T.F.).

$$D.S.P.T.M. = \sum D.S.P.M.$$

$$D.S.P.T.F. = \sum D.S.P.F.$$

Estimativa do valor da heritabilidade realizada

$$h_r^2 = (R.T.M. + R.T.F.) / (D.S.P.T.M. + D.S.P.T.F.)$$

Avaliação dos toiros sem informação própria de pesos ajustados para as idades de 90 e 180 dias

O presente trabalho envolveu alguns toiros, acerca dos quais não existia informação própria referente a pesos aos 90 e 180 dias de idade. Todavia, foi possível obter informação sobre as características acima mencionadas, ao nível dos descendentes masculinos e femininos e seus contemporâneos de ambos os sexos.

Assim, a avaliação destes toiros foi feita com base nos princípios do Teste de Descendência, utilizando a metodologia da Comparação dos Contemporâneos, desenvolvida por Rendel & Robertson (1950). Este método baseia-se nas diferenças entre as médias ponderadas dos descendentes de

um toiro e as médias ponderadas dos seus contemporâneos.

Os cálculos que a seguir se indicam, foram realizados para cada ano de nascimentos dos descendentes dos respectivos toiros.

Determinação da média ponderada dos descendentes de cada toiro

$$\text{Med.Pond} = [(Mpm \times Mn) + (Fpm \times Fn)] / n_{\text{Tot}}$$

Cálculo do desvio entre a média ponderada dos descendentes masculinos e femininos de cada toiro (DT), relativamente à média ponderada dos contemporâneos de ambos os sexos (C), descendentes dos outros toiros

$$\text{Desv.Pond.}_T = (\bar{X}_{DT} - \bar{Y}_C)$$

(\bar{X}_{DT} - Média ponderada dos descendentes de um toiro; \bar{Y}_C - Média ponderada dos contemporâneos)

Desvio médio dos descendentes de cada toiro relativamente aos contemporâneos (Comparação dos Contemporâneos = C.C.)

O somatório dos Desvios Ponderados (Desv.Pond) foi dividido pelo somatório dos factores de ponderação (p):

$$C.C = \sum \text{Desv. Pond}_T / \sum p$$

($\sum p$ de cada toiro - Número de filhos efectivos de um toiro (Johansson & Rendel, 1966))

Resposta esperada dos descendentes do toiro

Superioridade que se espera que a média dos descendentes de um toiro venha a ter em relação à média da população:

$$R_{TSI} = C.C \times (\sum p / \sum p+a)$$

((p / (p+a) - Heritabilidade do teste de descendência; a = $(4 - h_r^2) / h_r^2$)

Contributo de cada toiro, para a descendência do ano seguinte

Os progenitores podem revelar na prática, diferenças de fertilidade ou terem diferentes oportunidades de acasalamento, por razões de vária ordem. Assim, alguns progenitores contribuem com diferente número de descendentes para a geração seguinte o que, em consequência, modifica a frequência génica ao nível da nova geração. Deste modo, para que se possa obter uma estimativa mais próxima da realidade, dever-se-à considerar a proporção de descendentes com que cada progenitor contribuiu, para a geração seguinte. Assim o contributo do toiro será estimado através de:

$$C_{TSI} = R_{TSI} \times \text{Desc.}(Pd)$$

Avaliação dos toiros com informação própria de pesos ajustados para as idades de 90 e 180 dias

Decorrente da metodologia utilizada anteriormente para o cálculo da heritabilidade realizada, referente às características em estudo, a avaliação destes toiros em termos de resposta estimada, baseou-se na seguinte equação:

$$R_{TCI} = h_r^2 \times S_{TCI}$$

Estimativa do diferencial de selecção

Uma vez determinado o valor da heritabilidade, resta estimar, para cada toiro, o valor de S_{TCI} , como sendo o desvio do valor fenotípico (P_{sel}) dos indivíduos seleccionados em cada ano, relativamente ao valor fenotípico médio da população (\bar{P}_{pop})

$$S_{TCI} = P_{sel.} - \bar{P}_{pop.}$$

Contributo de cada toiro para a descendência do ano seguinte

À semelhança do procedimento havido para a estimativa do contributo dos toiros sem informação própria, também neste caso se adoptou a mesma metodologia, pelo que:

$$C_{TCI} = R_{TCI} \times Desc.(Pd)$$

Avaliação das vacas

As informações recolhidas acerca da população em causa permitiram a elaboração de uma matriz em que é revelada a evolução da estrutura da componente feminina, de acordo com a metodologia proposta por Elsen & Mocquot (1974).

A matriz, que designamos por estrutura da população, foi construída a partir das fêmeas existentes em 1982, incluindo as nascidas neste ano, e que contribuíram com descendentes nos anos seguintes.

A organização da referida estrutura teve por base classes de idade ao parto. De notar que a primeira classe de idades inicia-se com animais que pariram com idade superior a dois anos e meio, em virtude de se ter verificado que nesta população, as fêmeas se iniciaram na reprodução com uma idade média de dois anos.

Atendendo a que só a partir de 1982 existiam registos sistemáticos do efectivo, o ponto de partida para o estudo da evolução desta população foi o ano anteriormente referido.

A estrutura feminina assim elaborada, pretende mostrar a evolução do número de fêmeas que pariram, não só ao longo do período consignado ao estudo mas também por classes etárias. Pensamos poder visualizar a evolução do ponto de vista produtivo, considerando o aspecto reprodutivo e a lon-

gevidade. Porém, esta última, condicionada a uma idade de refugo considerada aceitável por quem geria o plano estabelecido para esta população.

As razões anteriormente referidas quanto à existência e tipo de registos, conduziram a que a avaliação genética das fêmeas se iniciasse com as nascidas em 1982. De acordo com as informações registadas, verificou-se que as fêmeas se iniciaram na reprodução com uma idade média de dois anos admitindo-se, teoricamente, que iriam parir com um ano mais.

Os passos inerentes ao processo de avaliação foram:

Determinação da proporção de fêmeas paridas em cada ano (V_p), relativamente ao total das paridas nesse ano, incluindo as existentes anteriormente.

Cálculo do número total e da proporção de descendentes (Desc.Pd), ao longo da vida produtiva das fêmeas nascidas em cada ano, a partir de 1982.

Estimativa do diferencial de selecção

A estimativa do valor do diferencial de selecção S_V , baseou-se no desvio do valor fenotípico dos indivíduos seleccionados em cada ano ($P_{sel.}$), relativamente ao valor fenotípico médio da população ($\bar{P}_{pop.}$)

$$S_V = P_{sel.} - \bar{P}_{pop.}$$

Estimativa da resposta

Decorrente da metodologia utilizada anteriormente para a estimativa do valor da heritabilidade realizada, referente às características em estudo, a avaliação das fêmeas em termos de resposta estimada, baseou-se na seguinte equação:

$$R_V = h_r^2 \times S_V$$

Contributo das fêmeas paridas, para a descendência do ano seguinte

$$C_V = R_V \times V_P^5$$

(V_P - Proporção de vacas paridas em cada ano)

Avaliação da descendência

A resposta obtida na descendência (R_D), pressupõe que a selecção foi realizada em ambos os sexos (futuros progenitores) e, como tal, metade dos genes da descendência provém do progenitor masculino e a outra metade, do progenitor feminino.

Assim, a resposta obtida na descendência do ano seguinte será:

$$R_D = (\sum C_T + \sum C_V) / 2$$

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Evolução da estrutura etária da população feminina

A utilização da metodologia proposta por Elsen & Mocquot (1974) permitiu elaborar

a estrutura que se apresenta nos Quadros 1 e 2. Os registos existentes disponibilizaram informação apenas a partir de 1982, ano em que se iniciou o plano de avaliação ponderal sistemática, nesta população. Assim o presente estudo tem início com os animais nascidos naquele ano e que, de acordo com o plano reprodutivo, foram beneficiados pela primeira vez em 1984 vindo a parir em 1985.

Embora com alguma reserva, e de acordo com a evolução do número total de fêmeas paridas (Quadro 1), poderemos supor que houve a necessidade premente de aumentar o número de animais desta população.

A leitura do Quadro 1, de acordo com a metodologia proposta por Elsen & Mocquot (1974), pode ser feita de três modos:

Na horizontal: identifica-se o número de fêmeas que pariram, ao longo dos anos, referentes à mesma classe etária.

Na vertical: contabilizam-se as fêmeas que pariram no mesmo ano mas que pertenciam a classes etárias diferentes.

Na diagonal: observa-se a evolução do número de fêmeas que pariram, à medida que mudavam de classe etária.

QUADRO 1 - Número de fêmeas paridas em cada ano, por classes de idade*

| | N | B | P | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--------------------|------|------|------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|-----------|-----------|-----------|--|
| CL.I.P | 1979 | 1980 | 1981 | 1982 | 1983 | 1984 | 1985 | 1986 | 1987 | 1988 | 1989 | 1990 | 1991 | 1992 | 1993 | 1994 | 1995 | 1996 | 1997 | |
| >2,5≤3,5 | | | | 28 | 31 | 29 | 32 | 33 | 35 | 45 | 38 | 39 | 28 | 41 | 38 | 40 | 21 | 27 | 30 | |
| >3,5≤4,5 | | | | 23 | 22 | 18 | 15 | 22 | 28 | 23 | 34 | 24 | 22 | 20 | 33 | 23 | 21 | 14 | 15 | |
| >4,5≤5,5 | | | | 17 | 12 | 15 | 12 | 14 | 21 | 16 | 18 | 23 | 21 | 18 | 13 | 16 | 19 | 12 | 14 | |
| >5,5≤6,5 | | | | | 14 | 12 | 12 | 9 | 12 | 14 | 13 | 16 | 20 | 14 | 8 | 12 | 18 | 12 | 11 | |
| >6,5≤7,5 | | | | | | 11 | 8 | 8 | 8 | 9 | 10 | 12 | 15 | 10 | 6 | 8 | 8 | 10 | 9 | |
| >7,5≤8,5 | | | | | | | 8 | 5 | 8 | 6 | 7 | 10 | 11 | 9 | 2 | 1 | 2 | 6 | 8 | |
| >8,5≤9,5 | | | | | | | | 5 | 7 | 6 | 6 | 7 | 2 | 7 | ---- | 1 | 1 | 1 | 1 | |
| >9,5 | | | | | | | | | 4 | 7 | 6 | ---- | ---- | ---- | ---- | ---- | ---- | ---- | ---- | |
| Total anual | | | | 68 | 79 | 85 | 87 | 96 | 123 | 126 | 132 | 131 | 119 | 119 | 100 | 101 | 90 | 82 | 88 | |

Vacas existentes anteriormente; * Inclui as fêmeas nascidas em 1982 e que pariram em 1985

QUADRO 2 - Proporção de fêmeas paridas em cada ano, por classes de idade (V_p)

| CL.I.P | N | | B | | P | | | | | | | | | | | | |
|------------|------|------|------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--|
| | 1982 | 1983 | 1984 | 1985 | 1986 | 1987 | 1988 | 1989 | 1990 | 1991 | 1992 | 1993 | 1994 | 1995 | 1996 | 1997 | |
| >2,5 ≤ 3,5 | | | | 0,368 | 0,344 | 0,285 | 0,357 | 0,288 | 0,298 | 0,235 | 0,345 | 0,380 | 0,396 | 0,233 | 0,329 | 0,341 | |
| >3,5 ≤ 4,5 | | | | | 0,229 | 0,228 | 0,183 | 0,258 | 0,183 | 0,185 | 0,168 | 0,330 | 0,228 | 0,233 | 0,171 | 0,170 | |
| >4,5 ≤ 5,5 | | | | | | 0,171 | 0,127 | 0,136 | 0,176 | 0,176 | 0,151 | 0,130 | 0,158 | 0,211 | 0,146 | 0,159 | |
| >5,5 ≤ 6,5 | | | | | | | 0,111 | 0,098 | 0,122 | 0,168 | 0,118 | 0,080 | 0,119 | 0,200 | 0,146 | 0,125 | |
| >6,5 ≤ 7,5 | | | | | | | | 0,076 | 0,092 | 0,126 | 0,084 | 0,060 | 0,079 | 0,089 | 0,122 | 0,102 | |
| >7,5 ≤ 8,5 | | | | | | | | | 0,076 | 0,092 | 0,076 | 0,020 | 0,010 | 0,022 | 0,073 | 0,091 | |
| >8,5 ≤ 9,5 | | | | | | | | | | 0,017 | 0,059 | --- | 0,010 | 0,011 | 0,012 | 0,011 | |

Este método de organizar os animais permite conhecer a verdadeira estrutura da população bem como a sua evolução ao longo do tempo.

Estimativa da resposta à selecção das fêmeas

A respeito do peso ajustado para a idade de 90 dias, Roquete (1993) refere que uma das questões que se colocava acerca da utilização da raça Mertolenga em cruzamento industrial, era a eventual capacidade leiteira para alimentar um vitelo cruzado que tem, como é sabido, um maior crescimento devido aos efeitos genéticos directos. Aquele autor afirma não ter dúvidas acerca da eficiência da raça Mertolenga em sistema de cruzamento, ao produzir até aos três meses de idade do vitelo, pesos superiores a 32% do peso adulto médio da raça. Porém refere que em linha pura a eficiência baixou para valores da ordem dos 20%.

No decurso do seu estudo, reconheceu a importância da influência dos efeitos ambientais sobre o peso ajustado à idade de 90 dias, nomeadamente o efeito da idade da vaca ao parto.

Admitindo que aquela característica era utilizada como indicador da capacidade maternal, ainda que fortemente influenciada por efeitos ambientais, tivemos curiosidade em analisar, do ponto de vista do progresso genético, a evolução proporcionada por um hipotético plano que preconizasse a selecção para peso ajustado à idade de 90 dias.

Os valores estimados da resposta à selecção do lado feminino (Quadro 3) permitem demonstrar a pouca eficácia da selecção para a referida característica. O referido quadro revela valores iguais a zero, nos anos de 1983, 1985 e 1988 em virtude de, nestes anos, não ter sido feita selecção do lado feminino. Isto significa que estes animais em nada contribuíram, em termos do progresso genético esperado.

QUADRO 3 - Evolução da resposta estimada do lado das fêmeas seleccionadas em cada ano, a partir de 1982 (R_v)

| Ano de Nascimento | N* | | | | | | | | | | | | | | | |
|-------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|-------|-------|--------|-------|--------|-------|--|
| | 1982 | 1983 | 1984 | 1985 | 1986 | 1987 | 1988 | 1989 | 1990 | 1991 | 1992 | 1993 | 1994 | 1995 | 1996 | |
| R_v (kg) | 1,372 | 0,000 | 0,084 | 0,000 | 0,308 | 3,164 | 0,000 | 0,056 | -0,392 | 0,644 | 0,504 | -0,196 | 1,260 | -0,224 | 2,464 | |

N*- Ano de nascimento das fêmeas com que se iniciou o estudo da população

As afirmações feitas anteriormente, a respeito desta característica, podem ser agora reforçadas se analisarmos aos valores da resposta à selecção, em cada ano.

Estimativa da resposta à selecção, do lado da descendência. Peso corrigido para a idade de 90 dias

O valor estimado da resposta da descendência (Quadro 4) revela a natural flutuação. Todavia, parece ter havido tendência para uma apreciável evolução. A apreciação deste quadro revela que o contributo das fêmeas foi sempre inferior ao dos machos. Pensamos que a eventual explicação para este facto poderá residir no maior número de descendentes dos toiros relativamente às vacas. Por outro lado, a pressão de selecção exercida sobre as fêmeas foi, em nossa opinião, bastante baixa.

As explicações dadas anteriormente fundamentam-se na realidade de certos factos:

1- O contributo anual de cada vaca traduz-se, normalmente, por apenas um descendente que retrata duas realidades:

- O potencial genético da vaca e do toiro;
- As condições ambientais naturais, variáveis ao longo do ano, em termos de disponibilidade de pastagem ou da necessidade mais ou menos acentuada de suplementação ("creep feeding").

2- O contributo anual de um toiro, comparativamente com o das vacas, traduz-se em muito maior número de descendente.

Assim, em termos de comparações dos contributos médios, as fêmeas são normalmente prejudicadas pois, o reduzido número de descendentes não permite uma diluição para uma média, comparativamente aos toiros.

QUADRO 4 - Evolução da resposta estimada, do lado da descendência (R_p)

| | N | | B* | | P** | | | | | | | | | | | | |
|----------------|------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--|
| | 1982 | 1983 | 1984 | 1985 | 1986 | 1987 | 1988 | 1989 | 1990 | 1991 | 1992 | 1993 | 1994 | 1995 | 1996 | 1997 | |
| C_V | --- | --- | 0,505 | 0,314 | 0,258 | 0,168 | 0,204 | 1,113 | 0,673 | 0,540 | 0,141 | 0,428 | 0,270 | 0,104 | 0,522 | | |
| C_T | --- | --- | 0,529 | 0,651 | 1,157 | 0,233 | 1,061 | 2,704 | 4,259 | 3,878 | 4,665 | 2,634 | 4,290 | 3,407 | 3,337 | | |
| RD (kg) | --- | --- | --- | 0,517 | 0,483 | 0,708 | 0,201 | 0,633 | 1,909 | 2,466 | 2,209 | 2,403 | 1,531 | 2,280 | 1,756 | 1,930 | |

*B- Primeiro ano em que foram beneficiadas as fêmeas com que se iniciou o estudo; **P- Ano em que ocorreram os primeiros partos das fêmeas com que se iniciou o estudo; Contributo das Vacas (C_V); Contributo dos Toiros (C_T); Resposta da descendência (RD)

Peso corrigido para a idade de 180 dias

QUADRO 5 - Evolução da resposta estimada do lado das fêmeas seleccionadas em cada ano, a partir de 1982 inclusive (R_V)

| Ano de Nascimento | N | | | | | | | | | | | | | | | |
|------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|-------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|-------|--|
| | 1982 | 1983 | 1984 | 1985 | 1986 | 1987 | 1988 | 1989 | 1990 | 1991 | 1992 | 1993 | 1994 | 1995 | 1996 | |
| R_V (kg) | 2,117 | 0,000 | 0,203 | 0,000 | 0,174 | -0,435 | 0,000 | -2,668 | -1,276 | -1,247 | -0,493 | -1,972 | -0,377 | -0,087 | 0,812 | |

QUADRO 6 - Evolução da resposta estimada, do lado da descendência (R_D)

| | N | | B | | P | | | | | | | | | | | | |
|------------|------|------|-------|-------|-------|--------|-------|-------|-------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|-------|--|
| | 1982 | 1983 | 1984 | 1985 | 1986 | 1987 | 1988 | 1989 | 1990 | 1991 | 1992 | 1993 | 1994 | 1995 | 1996 | 1997 | |
| C_V | | | 0,779 | 0,485 | 0,419 | 0,272 | 0,238 | 0,089 | 0,011 | -0,949 | -1,390 | -1,240 | -1,217 | -1,433 | -1,072 | | |
| C_T | | | 2,281 | 2,711 | 2,667 | -0,176 | 0,844 | 4,307 | 7,042 | 6,707 | 7,565 | 9,197 | 8,451 | 5,545 | 3,637 | | |
| R_D (kg) | | | ---- | 1,530 | 1,598 | 1,543 | 0,048 | 0,541 | 2,198 | 3,527 | 2,879 | 3,088 | 3,979 | 3,617 | 2,056 | 1,283 | |

Contributo das Vacas (C_V); Contributo dos Toiros (C_T); Resposta da descendência (RD)

CONCLUSÕES

As características acima referidas, encarradas como possíveis indicadores da capacidade maternal desta raça, manifestaram-se de modo distinto. Parece haver fortes indícios de que o peso ajustado à idade de 90 dias, comparado com a outra característica, constitui um elemento pouco eficiente do ponto de vista da selecção, nesta raça.

Avaliando o contributo anual dos toiros para qualquer uma das características, parece haver uma tendência positiva na sua evolução.

O contributo das vacas foi, de um modo geral, muito baixo apresentando uma grande frequência de valores negativos. Ao compararmos os contributos das vacas, entre características, verificaram-se valores positivos embora pouco expressivos, para o peso ajustado à idade de 90 dias. No caso do peso ajustado à idade de 180 dias, o contributo das fêmeas revelou valores relativos bastante mais baixos quando comparados com o peso aos 90 dias. Assim, o contributo das vacas variou entre 0,104 kg e 1,113 kg, quando analisámos o peso corrigido para a idade de 90 dias. No que respeita ao peso corrigido para a idade de 180 dias, aquele contributo oscilou entre -1,433 kg e 0,779 kg. Ainda no que concerne a esta característica e para o conjunto de anos analisados, cerca de 46% das vacas apresentaram contributos de sinal negativo. A análise

do contributo das vacas faz-nos supor que os pesos aos 180 dias, não terão sido totalmente tomados em consideração, quando da selecção.

Os factos relatados anteriormente, levam-nos a inferir acerca da grande influência dos efeitos ambientais (maternais), sobre o crescimento até ao desmame. Provavelmente estamos perante a correlação negativa entre efeitos maternais e efeitos directos, referida por vários autores.

O comportamento da população, avaliado pela resposta da descendência, parece indicar uma evolução progressiva. A partir do ano de 1989, assiste-se a um marcado incremento, coincidindo com a eliminação de toiros sem informação própria e a introdução de machos com informação própria.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Elsen, J.M. & Mocquot, J.C. 1974. Méthode de prévision de l'évolution du niveau génétique d'une population soumise a une opération de sélection et dont les générations se chevauchent. Recherches pour une rationalisation technique et économique des schémas de sélection des bovins et ovins. *Bulletin technique du département de génétique animale* **17**: 30-37. Institut National de la Recherche Agronomique.

- Falconer, D.S. & Mackay, T.F.C. 1996. *Introduction to Quantitative Genetics*. 4^a ed. Pearson-Prentice Hall (eds).U.K.
- Johansson, I. & Rendel, J. 1966. *Genetics and Animal Breeding* (Oliver & Boyd, ed.)
- Rendel, J.M. & Robertson, A. 1950. Estimation of genetic gain in milk yield by selection in a closed herd of dairy cattle. *Journal of Genetics* **50**: 1-8.
- Roquete, C.J.R. 1993. Aplicação do modelo animal na caracterização genética das populações Frísia e Mertolenga no Alentejo. *Dissertação apresentada à Universidade de Évora para obtenção do Grau de Doutor em Ciências Agrárias, especialidade de Bovinotecnia*.
- Roquete, C.J.R. 1996. *BOVIS – Gestão Bovina*. Programa informático para gestão de efectivos bovinos.

ANEXO

Nomenclatura

| | |
|--------------------------|---|
| B | Primeiro ano em que foram beneficiadas as fêmeas com que se iniciou o estudo. |
| C.C. | Comparação dos contemporâneos. |
| CL.I.P | Classes de idade ao parto |
| C_T | Contributo de todos os toiros, para a descendência do ano seguinte. |
| C_{TCI} | Contributo dos toiros com informação própria, para a descendência. |
| C_{TSI} | Contributo dos toiros sem informação própria, para a descendência |
| C_V | Contributo das vacas paridas, para a descendência do ano seguinte. |
| D.S.P.F. | Diferencial de selecção ponderado, das fêmeas seleccionadas. |
| D.S.P.M | Diferencial de selecção ponderado, dos machos seleccionados. |
| D.S.P.T.F | Diferencial de Selecção Ponderado Total, das fêmeas seleccionadas. |
| D.S.P.T.M | Diferencial de Selecção Ponderado Total, dos machos seleccionados. |
| Desc.(Pd) | Proporção de descendentes dos indivíduos seleccionados em cada ano |
| Desv.Pond _T . | Desvios ponderados da média dos descendentes de cada toiro. |
| Fn | Número de descendentes femininos dos toiros utilizados. |
| Fpm | Peso médio dos descendentes femininos dos toiros utilizados. |
| h_r^2 | Valor estimado da heritabilidade realizada. |
| Mn | Número de descendentes masculinos dos toiros utilizados. |
| Mpm | Peso médio dos descendentes masculinos dos toiros utilizados. |
| N | Ano de nascimento das fêmeas com que se iniciou o estudo |
| nTot | Número total de descendentes (masculinos e femininos) dos toiros usados. |
| P | Ano em que ocorreram os primeiros partos das fêmeas iniciais. |
| p | Número de filhos efectivos. |
| $\bar{P}_{POP.}$ | Valor fenotípico médio da população. |
| R | Estimativa da Resposta à Selecção. |
| R.T.F. | Resposta total da população, do lado feminino. |
| R.T.M. | Resposta total da população, do lado masculino. |
| R_D | Estimativa da Resposta à Selecção do lado da descendência. |
| R_T | Estimativa da Resposta Total, do lado dos toiros. |
| R_{TCI} | Superioridade esperada, dos descendentes dos toiro com informação própria. |
| R_{TSI} | Superioridade esperada, dos descendentes dos toiro sem informação própria. |
| R_V | Estimativa da Resposta Total, do lado das vacas. |
| S | Estimativa do Diferencial de Selecção. |
| S_{TCI} | Estimativa do Diferencial de Selecção não ponderado, dos toiros com informação própria. |
| S_{TSI} | Estimativa do Diferencial de Selecção não ponderado, dos toiros sem informação própria. |
| S_V | Estimativa do Diferencial de Selecção não ponderado, das vacas |
| V_P | Proporção de vacas paridas em cada ano. |
