

UNIVERSIDADE DE ÉVORA

MESTRADO EM ZOOTECNIA

Dissertação

**FACTORES DE CORRECÇÃO PARA OS EFEITOS
AMBIENTAIS NA QUANTIDADE E QUALIDADE DO LEITE
EM BOVINOS DA RAÇA FRÍSIA**

“Esta dissertação não inclui as críticas feitas pelo Júri”

Autor: Elsa Maria Sequeira Ligeiro

Orientador: Prof. Doutor Carlos José dos Reis Roquete

2009

UNIVERSIDADE DE ÉVORA

MESTRADO EM ZOOTECNIA

Dissertação

**FACTORES DE CORRECÇÃO PARA OS EFEITOS
AMBIENTAIS NA QUANTIDADE E QUALIDADE DO LEITE
EM BOVINOS DA RAÇA FRÍSLIA**



"Esta dissertação não inclui as críticas feitas pelo Júri"

Autor: Elsa Maria Sequeira Ligeiro

Orientador: Prof. Doutor Carlos José dos Reis Roquete

2009

O meu profundo agradecimento

**A todos os que tornaram possível a realização
deste trabalho, por todo o apoio e carinho
demonstrado.**

ÍNDICE GERAL

1. INTRODUÇÃO	02
2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	03
2.1. Idade	05
2.2. Época de Parto	09
2.3. Número de Ordenhas Diárias	12
3. MATERIAL E MÉTODOS	18
3.1. Distribuição da Amostra	19
3.2. Caracterização das Regiões	20
3.3. Registo e Recolha de Dados	21
3.4. Tratamento Estatístico	21
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	24
4.1. Duração da Lactação	24
4.2. Produção Total de Leite, de Gordura e de Proteína	26
4.3. Produção de Leite, Gordura e Proteína aos 305 dias	32
4.4. Teor Butiroso e Teor Proteico	36
4.5. Cálculo dos Factores de Correção	40
5. CONCLUSÃO	46
6. BIBLIOGRAFIA	47
7. ANEXOS	51

ÍNDICE DE QUADROS

QUADRO 1	Número de explorações e respectivo código de dimensão de acordo com o número de animais em cada exploração	18
QUADRO 2	Número de explorações alvo de estudo de acordo com a sua distribuição geográfica e dimensão ..	19
QUADRO 3	Distribuição da amostra na Zona 1 (Região Norte)	51
QUADRO 4	Distribuição da amostra na Zona 2 (Região Centro)	52
QUADRO 5	Distribuição da amostra na Zona 3 (Região Sul)	53
QUADRO 6	Análise de variância para a duração da lactação (dias), tendo em conta todos os efeitos fixos de variação considerados e respectivos níveis de significância	25
QUADRO 7	Análise de variância para a produção total de leite (Kg), tendo em conta todos os efeitos fixos de variação considerados e respectivos níveis de significância	29
QUADRO 8	Análise de variância para a produção de gordura total (Kg), tendo em conta todos os efeitos fixos de variação considerados e respectivos níveis de significância	30
QUADRO 9	Análise de variância para a produção de proteína total (Kg), tendo em conta todos os efeitos fixos de variação considerados e respectivos níveis de significância	31
QUADRO 10	Análise de variância para a produção de leite aos 305 dias (Kg), tendo em conta todos os efeitos fixos de variação considerados e respectivos níveis de significância	33
QUADRO 11	Análise de variância para a produção de gordura aos 305 dias (Kg), tendo em conta todos os efeitos fixos de variação considerados e respectivos níveis de significância	34
QUADRO 12	Análise de variância para a produção de proteína aos 305 dias (Kg), tendo em conta todos os efeitos fixos de variação considerados e respectivos níveis de significância	35
QUADRO 13	Análise de variância para o teor butiroso do leite aos 305 dias (%), tendo em conta todos os efeitos fixos de variação considerados e respectivos níveis de significância	38
QUADRO 14	Análise de variância para o teor proteico do leite aos 305 dias (%), tendo em conta todos os efeitos fixos de variação considerados e respectivos níveis de significância	39
QUADRO 15	Factores multiplicativos de correcção para a produção de leite, gordura e proteína em lactações de 305 dias, para os efeitos N.º de ordenhas, Ano e Mês de parto	42
QUADRO 16	Exemplo de aplicação dos factores de correcção multiplicativos em dois casos de vacas de diferentes idades, parindo em épocas diferentes e com diferentes sistemas de ordenha	41

***Factores de Correção para os Efeitos Ambientais
na Quantidade e Qualidade do Leite em Bovinos da Raça Frísia***

Dissertação | Mestrado em Zootecnia | Universidade de Évora | Elsa Ligeiro | Outubro 2009 | 54 pp.

Resumo:

A produção e qualidade do leite são influenciadas por factores ambientais como a nutrição, factores genéticos como a raça, e factores fisiológicos como a idade a idade ao parto ou o número de ordenhas diárias.

Este trabalho teve por objectivo estimar factores de correção para os efeitos ambientais que influenciam a quantidade e qualidade do leite com vista ao melhoramento genético dos animais. Para isso, foram utilizados os registos de 23897 contrastes leiteiros de vacas de raça Frísia, no período de 6 anos, recolhidos a partir dos dados da ANABLE.

De acordo com os resultados, obtidos através do método dos quadrados mínimos, observa-se que para a produção de leite, gordura e proteína, todos os efeitos fixos de variação são significativos nas três características produtivas estudadas, pelo que se conclui que há interacção entre a idade da vaca ao parto e a produção e qualidade do leite, assim como, a época do ano em que ocorre o parto e o número de ordenhas diárias a que o animal está sujeito.

Palavras-chave: *Melhoramento genético, Produção e Qualidade do leite, Efeitos Ambientais, Factores de Correção*

***Correction Parameters for Environmental Effects
on Milk Production and Quality in Frisian Cows***

Dissertation | Master Science in Zootecnia | University of Évora | Elsa Ligeiro | October 2009 | 54 pp.

Abstract:

Cow production and milk quality are influenced by environmental factors such as nutrition, by genetic factors as breed and physiological factors as age at calving or milking frequency.

This study aimed to estimate correction parameters for environmental factors with influence on milk production and quality embodying genetic improvement. For this propose, a data base was used with information related to 23987 milk tests collected from official milk recording program.

According to the results, where the at least square procedure was adopted, it shows that all the fixed effects of variation significantly affect the productive performances, so it can be concluded that there is a significant interaction between milking frequency , age at calving and season when it occurs, and milk production and quality.

Key-Words: *Genetic improvement, Milk production and quality, Environmental Effects, Correction Parameters*

1. INTRODUÇÃO

A produção de leite de uma vaca está altamente relacionada com o seu potencial genético, com o seu estado nutricional, com o ambiente e com o manejo a que está submetida. Um manejo correcto, tanto a nível produtivo como reprodutivo, pode levar uma vaca leiteira a manifestar todo o seu potencial, sendo uma das actividades de grande importância no manejo de uma vaca em lactação a prática da ordenha.

Perante um mercado cada vez mais exigente, foi gerada a necessidade de incrementar a qualidade do leite em detrimento da sua quantidade. À qualidade estão ligados, para além do aspecto sanitário, os componentes que fazem parte da composição do leite, nomeadamente a gordura e a proteína.

A procura por produtos lácteos de alta qualidade é crescente, devendo o leite ser produzido sob o ponto de vista sanitário e tecnológico de forma a garantir a manutenção das suas características nutritivas e obedecer aos necessários aspectos de higiene. Para se produzir um leite seguro e de elevada qualidade nutritiva, os animais deverão estar livres de enfermidades e serem criados em ambiente limpo e capaz de atender as suas necessidades nutricionais e de conforto (Estrela, 2001).

É objectivo deste trabalho estudar os efeitos, não só de origem genética mas também ambiental, nas características produtivas e de qualidade do leite, e conhecer a correlação entre os diferentes elementos, factor fundamental antes de se adoptar um programa de selecção, uma vez que uma selecção dirigida para um dado elemento pode afectar os restantes. A apreciação dos resultados obtidos tem em vista o melhoramento dessas características e consequentemente dos efectivos leiteiros.

A comparação do mérito genético de animais (vacas ou touros) a partir da informação produtiva deverá ter em conta os diversos efeitos ambientais, tais como, o ano e o mês de parto, a idade da vaca ao parto, a exploração, o número de ordenhas diárias, a região, etc.

Todos estes factores afectam o nível de produção, devendo, por isso, ser considerados quando se procede à avaliação genética do animal. Dado que o que o progenitor transmite à sua descendência é o seu potencial genético, interessa ao criador e a qualquer programa de selecção,

diferenciar entre efeitos genéticos e efeitos ambientais, de maneira a minimizar a influência ambiental que mascara o verdadeiro valor genético diferenciado entre indivíduos.

Assim sendo, sempre que se objectiva a avaliação genética dos efectivos, os dados terão de ser corrigidos para uma base comum de comparação, em que se convertem todas as lactações para uma situação padrão.

Um programa de melhoramento animal por selecção pressupõe que os valores genéticos dos animais são estimados com precisão aceitável (Van Vleck *et al.*, 1977; Boldman, 1989), ou seja, que as influências ambientais são, tanto quanto possível, controladas ou minimizadas. Ao nível do criador, a selecção dos animais deverá ser praticada com base no valor genético estimado, depois de feitas as devidas correcções, de modo a remover parte dos efeitos ambientais que influenciam o elemento a melhorar.

Neste trabalho pretende-se avaliar os seguintes efeitos sistemáticos passíveis de correcção:

- Época de parto,
- Idade da vaca ao parto,
- Número de ordenhas diárias.

Para estes efeitos, de natureza sistemática e mensurável, é possível calcular, através de análise estatística, factores de correcção, que, quando apropriados, permitem eliminar ou corrigir erros de medição ou expressão, ajustando os registos produtivos.

As características a avaliar são a produção de leite aos 305 dias e a qualidade do leite, medida pela percentagem de gordura e proteína.

2. REVISÃO BIBLIOGÁFICA

Os factores de correcção são concebidos para corrigir as produções dos animais quando apenas se altera o efeito para o qual se está a corrigir, assumindo que todas as outras influências se mantêm inalteráveis (Lush e Shrode, 1950). Não removem dos dados quaisquer diferenças causadas por factores intrínsecos ao próprio animal mas diferenças fenotípicas devidas às condições ambientais em que os animais se encontram, e que não são tomadas como standard.

tamanho dos rebanhos em número de animais, levando também à sua menor atenção individualizada.

2.1. IDADE

A idade da vaca ao parto é uma das maiores causas não genéticas de variação na produção. A correcção dos registos de produção para as diferenças na idade é uma técnica largamente praticada (Miller, 1964).

A função da correcção para a idade é remover a influência não genética da idade em comparações da performance de vacas leiteiras. A magnitude do efeito da idade muda com a estação do ano, com a região geográfica, com a raça, e provavelmente com outras causas identificáveis; mas a idade é uma característica objectiva que produz efeitos consistentes e repetíveis de ano para ano quando o gado da mesma raça e região geográfica é estudado (Miller, 1973).

A utilidade dos factores de correcção para a idade é remover desvios nas comparações de vacas de diferentes idades, principalmente na avaliação de touros, quando as filhas de alguns destes animais são muito mais jovens em comparação com as suas companheiras de estábulo mais velhas (Miller, 1973).

Sabe-se que a vaca leiteira aumenta a produção de leite com a idade, uma novilha de primeiro parto aos 24 meses produz aproximadamente 75% do leite produzido por uma vaca adulta, enquanto vacas com 3 anos assinalam uma produção aproximada de 85%, e vacas de 4 e 5 anos assinalam valores de 92 e 98% respectivamente (Schmidt e Van Vleck, 1974). Estes autores consideram que as vacas da maioria das raças são adultas aos 6 anos, e que a partir dos 8 ou 9 anos apresentam uma redução da produção de leite que prossegue até à morte.

A longevidade é normalmente definida como tempo de vida, porém longevidade de uma vaca é definida ou determinada pela sua capacidade de sobreviver num rebanho, em termos produtivos e reprodutivos, bem como da vontade do produtor em mantê-la no efectivo (Norman, 1978). Em termos de investigação, continua este autor, a longevidade é usualmente medida pela idade ou pelo número de lactações durante as quais a vaca permanece no efectivo.

Segundo Murrill (1973), o produtor comercial quer mais do que uma vaca alta produtora, ele quer uma vaca que tenha capacidade para altas produções, mas também uma vaca que tenha corpo e

vitalidade para manter altas produções durante longos períodos de tempo. Para este autor, uma vaca lucrativa é aquela que tem potencial genético para produtividade e longevidade.

Tal como Schmidt também Leroy (1973), diz que é possível observar-se que a produção de leite aumenta à medida que a idade no momento do parto se aproxima da idade em que o animal termina o seu próprio crescimento, ou seja, entre os 7 e 8 anos, e que a partir dos 9 anos tende a diminuir, embora com uma intensidade menor do que a manifestada no período ascendente que antecede o máximo de produção.

Freeman (1973) diz ser necessário ajustar as produções para a idade, quando são expressas diferenças fenotípicas, para se poder comparar o mérito genético das fêmeas de diferentes idades, pois a produção de leite aumenta com a idade da vaca no momento do parto até que esta atinja a maturidade e depois decresce lentamente.

A idade normal do primeiro parto na raça Frísia está compreendida entre os 26 e os 32 meses (Leroy, 1973). Vieira de Sá *et al.* (1975) dizem a respeito da raça Frísia, que normalmente as novilhas parem pela primeira vez quando têm cerca de 2 anos de idade.

Sabendo que a produção leiteira depende do número de células secretoras e da sua funcionalidade, e que o potencial de crescimento dos tecidos mamários é proporcional ao do conjunto do corpo, parece evidente que a produção total de leite na primeira lactação deverá ser tanto maior quanto mais tardio tenha sido o parto. No entanto, do ponto de vista económico, o ganho que se consegue obter com o parto tardio é amplamente anulado pelos gastos de alimentação para manter o animal (Leroy, 1973).

A razão para que haja um aumento da produção com a idade da vaca tem por base a fisiologia do animal, pois na primeira lactação a vaca tem as suas necessidades nutritivas dirigidas para três funções distintas: crescimento, lactação e manutenção. À medida que completa o seu desenvolvimento, o animal vai canalizando os nutrientes apenas para os processos de produção e manutenção. Em idades avançadas, as vacas começam a sofrer alteração dos seus processos fisiológicos, apresentando metabolismo mais lento e a intensidade das funções diminuída, com efeitos negativos na produção. Assim, nesta fase, e por muito boas que sejam as condições de manejo, a intensidade das respostas é menor, e consequentemente, a produção também é menor (Freitas *et al.*, 1983).

As novilhas tendem a ter um menor pico e uma maior persistência de lactação (Cruz *et al.*, 1996), daqui é natural que se possa dizer que vacas mais velhas produzem uma maior proporção de leite da sua lactação total durante os primeiros meses de lactação do que as vacas mais novas.

Os efeitos da idade ao parto vão crescendo à medida que aumenta o número de lactação (Keown e Van Vleck, 1973). Dentro da lactação, os efeitos da idade são também mais importantes no início da lactação, tornando-se menores à medida que a lactação progride.

A preocupação dos produtores nas suas explorações é a selecção com base no melhoramento do teor de matéria gorda e de proteína no leite, para além da quantidade total de leite produzida importa também a qualidade.

A alimentação é o factor ambiental com maior influência no rendimento e qualidade do leite (Barata, 1984). Dietas com elevados teores de hidratos de carbono solúveis (dietas mais ricas em concentrados), associam-se, em regra, a produções de leite com baixos níveis de gordura (Rook, 1961). Desta forma, a inclusão de forragens nas dietas das vacas leiteiras é fundamental, porque é preciso uma quantidade mínima para manter o normal conteúdo de gordura no leite (Schmidt *et al.*, 1974).

A composição do leite é influenciada pela ingestão de glúcidos, responsáveis pela produção de ácidos gordos voláteis, sendo os principais o ácido acético, o propiónico e o butírico, em proporção variável consoante o pH ruminal e a rapidez da fermentação. Estes dependem também da natureza dos glúcidos, da sua apresentação física e do racionamento das refeições. As forragens privilegiam a fermentação cética favorável ao teor butiroso e os concentrados favorecem a formação de ácido propiónico que aumenta o teor proteico do leite (Wolter, 1997).

A proteína e a gordura do leite sofrem variações devido a diversos factores relacionados com a alimentação, mas também com factores não nutricionais (Blowey, 1992).

A produção total de gordura e proteína acompanham a produção de leite. MacDaniel (1973), diz que a quantidade de gordura é mais elevada com a máxima produção e ambas com a idade, há uma correlação positiva e significativa entre a produção de gordura e a produção de leite, uma vez que ambas aumentam com o número de lactação, ou seja, com a idade da vaca.

Em termos de idade como factor de variação, as novilhas produzem geralmente um leite de melhor qualidade, assinalando-se nas lactações seguintes uma quebra no teor de gordura. Este ritmo mantém-se até à 5ª lactação, a partir da qual as quebras deixam de ser tão acentuadas (Blowey, 1992).

Normalmente uma produção elevada de leite relaciona-se com baixo teor de gordura (Cantarinho, 1990).

A selecção dos animais com base na quantidade de leite acarreta, regra geral, uma diminuição tanto da quantidade de gordura como de proteína produzidas. Mas, dentro de cada raça, a variação genética para a lactação e para a proteína no leite, é menor do que para a gordura, daí que se consigam melhores ganhos genéticos quando se selecciona para gordura (Blowey, 1992).

A possibilidade de selecção é maior para a percentagem de gordura do que para a percentagem de proteína, principalmente devido a uma variância genética mais elevada para a gordura (Vos e Groen, 1998).

As curvas de composição do leite (teor butiroso e teor proteico) apresentam uma forma inversa à curva da produção, o que se explica tomando em consideração que a composição é expressa em percentagem. Assim, quando a quantidade de leite produzido aumenta, diminui a concentração de gordura e proteína, apresentando o teor butiroso e o teor proteico valores mais baixos, sucedendo o inverso quando a quantidade de leite produzido diminui (Wood, 1976).

Numa vaca de alta produção o teor de gordura no leite (g gordura/Kg leite) pode ser reduzido apesar da produção total de gordura (Kg/dia) ser elevada (Blowey, 1992).

O teor butiroso é influenciado pela raça e genótipo, bem como pela fase da lactação e alimentação. Apesar da correlação genética negativa entre a produção de leite e o teor butiroso, esta nem sempre se observa dentro da mesma raça, provavelmente devido à melhor alimentação dos animais, e/ou à ligação entre critérios seleccionados e intensidade da mobilização das reservas corporais no início da lactação (Chilliard *et al.*, 1983).

Oldham e Sutton (1979), concluíram que se pode conseguir e manter variadas formas no teor butiroso e nas proporções proteína/gordura em lactações completas por meios nutricionais, mas que poucos avanços serão de esperar, a menos que se sacrifiquem as elevadas produções.

2.2. ÉPOCA DE PARTO

A importância dada ao mês de parto deve-se à alimentação diferenciada a que os animais estão sujeitos durante as diferentes épocas do ano, bem como ao efeito da temperatura. Assim, o ano pode ser dividido em duas épocas, diferenciadas através das disponibilidades pratenses em termos qualitativos e quantitativos, da suplementação e forragens conservadas, bem como, e naturalmente, de acordo com as nossas condições climatéricas, uma de meses mais quentes e secos e outra caracterizada pelo frio e pela chuva.

Van Vleck e Henderson (1961 b) verificaram que as curvas de lactação para uma idade constante, diferem consoante a época de parto, o que indica diferenças na persistência das vacas devido à estação do ano em que ocorre o parto.

A variação na produção total de leite líquido associado com o mês de parto mostra que as vacas que parem no Verão têm uma menor produção do que as vacas que parem no Inverno (Wood, 1980).

A influência da estação do ano na curva de lactação pode ser atribuída, primeiro à produtividade sazonal e segundo ao número do parto.

O termo sazonalidade é normalmente usado para descrever as variações que ocorrem no fornecimento do leite ao longo do ano (Oltenacu *et al.*, 1989).

É conveniente que a produção de leite de uma exploração seja tanto quanto possível uniforme durante todo o ano, devido aos problemas de abastecimento (Caetano *et al.* 1982). No entanto, há a considerar que as performances dos bovinos leiteiros variam com as alterações do ambiente e estas modificações dependem do clima e alterações das condições da região em que os animais se encontram (Thatcher *et al.*, 1978).

A temperatura do ar é considerada um factor ambiental de grande influência na exploração de bovinos leiteiros. As vacas leiteiras quando expostas a temperaturas fora da sua zona de termoneutralidade, quer seja acima ou abaixo das suas temperaturas críticas, terão de efectuar ajustes metabólicos para manter a sua homeotermia, o que terá consequentemente reflexos negativos nas suas performances (Collier *et al.*, 1982). Estes animais são em geral resistentes ao

frio, e a descida da temperatura tem um efeito mais marcado nas vacas que se encontram na primeira lactação.

Pelo contrário, o aumento da temperatura conduz a um decréscimo acentuado da produção de leite. As vacas leiteiras são animais muito sensíveis ao calor (Collier *et al.*, 1982). Com a elevação da temperatura aumenta a frequência respiratória e o consumo de água, o que conduz a uma redução da ingestão de alimento e conseqüentemente, uma redução da quantidade absoluta de nutrientes e energia essenciais à síntese do leite, logo é responsável pelo decréscimo da produção.

Também Baccari Jr. (1989), refere que vacas em lactação são particularmente sensíveis ao stress térmico devido à sua função produtiva específica que requer uma grande disponibilidade energética e intensa actividade metabólica que conduz a uma grande produção de calor endógeno. A resposta das vacas leiteiras ao stress provocado pelo calor inclui: aumento da frequência respiratória e da temperatura corporal, reduções da ingestão de matéria seca (principalmente da componente grosseira), da produção de leite e de teor butiroso e ainda o aumento das necessidades de manutenção e a diminuição da actividade física, especialmente durante as horas mais quentes do dia (Baccari Jr., 1998).

Segundo Pennington *et al.* (2005), alguns sinais do efeito do stress térmico em vacas em lactação vão desde o comportamento letárgico até à redução considerável na produção de leite. Sinais de moderado stress térmico ocorrem quando a temperatura está entre 27 e 32 °C com humidade relativa do ar superior a 50%, e incluem polipneia térmica, aumento da taxa de sudação e tendência para algum decréscimo na ingestão alimentar.

Aumentos no Índice de Temperatura e Humidade originam um maior desconforto aos animais que terão de desencadear processos fisiológicos activos para manterem a sua temperatura corporal (West *et al.*, 2003).

As temperaturas óptimas para a máxima eficiência na produção de leite situam-se entre as zonas de conforto de 5 a 22 °C. Sendo assim, o clima óptimo para a produção de leite são os dias de sol amenos e humidade moderada (Sharma *et al.*, 1988).

Directamente relacionado com a temperatura ambiental temos as disponibilidades forrageiras, devido ao ciclo de vida das plantas. Assim, no que diz respeito à distribuição dos partos,

encontram-se em vantagem os animais que parem nos períodos de maior disponibilidade forrageira, pois há uma coincidência das fases de maior exigência dos animais com as da maior abundância e qualidade da pastagem.

A título de exemplo, no caso das vacas paridas em Novembro, o pico de produção ocorre durante o Inverno, coincidindo a Primavera com uma fase já avançada da produção, e o período seco dá-se já no Verão, em que o efeito depressivo do calor sobre os animais e pastagem não se manifesta.

Vacas paridas em Julho apresentam um pior desempenho, pois há uma redução da produção coincidente com o Verão, devido ao efeito depressor da temperatura sobre o animal e suas fontes alimentares. Nos partos ocorridos nesta época verifica-se desde logo, menor produção na fase inicial da lactação, sentindo-se alguma recuperação a partir do início do Outono, em que se verifica uma persistência considerável, no período do Outono e Inverno até à secagem que ocorre por volta do mês de Abril. Esta persistência deve-se ainda à maior incorporação de alimentos compostos na dieta do animal neste período.

García e Holmes (2001), no seu estudo sobre os efeitos da época de parto sobre a duração e a forma da curva da lactação, concluem que as curvas de lactação das vacas paridas na Primavera apresentam a forma “normal”, ou seja, uma fase ascendente da produção, com um pico seguido de um declínio regular. Porém, as curvas de lactação das vacas paridas no Outono, são diferentes na sua forma, têm um menor pico da lactação, mas maiores produções na fase intermédia e final da lactação, o que resulta numa interacção significativa ($P < 0.01$) entre a estação de parto e o estágio da lactação. As maiores produções a meio e no término da lactação, conjuntamente com as suas maiores lactações resultam numa maior produção total para estas vacas.

Quando se analisam diferenças na produção consoante o mês de parto, há que ter em consideração a idade. Estas diferenças são na realidade uma interacção idade x época de parto (Van Vleck e Henderson, 1961 a).

As diferenças na produção entre vacas que parem na época mais favorável e as que parem na época menos favorável, tornam-se mais nítidas com o aumento da idade ao parto. A diferença no nível de produção deve-se em simultâneo à época de parto e à idade do animal.

Desta forma, os factores de correcção devem ser desenvolvidos tendo em consideração simultaneamente a idade e a época de parto (Van Vleck e Henderson, 1961 a).

Miller *et al.* (1970 b) dizem que o uso mais importante dos registos corrigidos para a idade é na avaliação de touros reprodutivos. Desta forma, variações entre novilhas filhas de touros diferentes a parir na mesma exploração, na mesma época e no mesmo ano é da maior importância. Por esta razão, parece que a correcção para a idade dentro das explorações é um assunto de extrema relevância.

A época de parto também exerce influência sobre a qualidade do leite, para além de ter efeito sobre a quantidade.

A qualidade do leite é influenciada pela estação do ano devido à variação da duração dos dias. Nos dias mais compridos aumenta a produção leiteira, diminuindo a riqueza do leite. Estes aumentos na produção estão associados a um aumento da ingestão.

Torna-se difícil pôr em evidência o efeito da estação do parto sobre a performance da vaca, pois não se consegue isolá-lo do estado fisiológico do animal e dos factores alimentares (Coulon, 1994).

Durante os primeiros 4 meses de lactação, as produções de leite e seus constituintes são significativamente maiores para as vacas paridas na Primavera, mas do 5º ao 9º mês de lactação, as produções são maiores para as vacas que parem no Outono (García e Holmes, 2001).

A interacção entre os efeitos da estação de parto e as concentrações de gordura e proteína no leite podem ser parcialmente explicadas pelas mudanças na quantidade e qualidade da alimentação. A melhor qualidade da pastagem na Primavera está sempre associada a concentrações de proteína no leite relativamente mais altas, tanto no início da lactação para partos de Primavera, como no meio e fins da lactação nos partos de Outono (García e Holmes, 2001).

2.3. NÚMERO DE ORDENHAS DIÁRIAS

A produção de leite é função do número de células secretoras funcionais no tecido mamário e da actividade metabólica dessas células (Stelwagen, 2000).

O leite segregado pelas células secretoras passa o lúmen alvéolar, sendo progressivamente conduzido para os canais galactóforos, cisterna da glândula e por fim, cisterna do teto (Nunes, 1998). À medida que decorre o tempo após a ordenha, a pressão intramamária vai aumentando progressivamente, enquanto que a taxa de secreção diminui. Este incremento da pressão intramamária reflecte o efeito da crescente acumulação de líquido no interior da mama.

O ritmo de crescimento da pressão intramamária diminui ao longo do tempo, coincidindo com a diminuição da secreção de leite, como resultado da menor quantidade de líquido que vai sendo introduzido nos depósitos da glândula mamária.

Assim, pode concluir-se que o aumento do intervalo de tempo entre ordenhas conduz a uma elevação da pressão intramamária e conseqüentemente a uma redução da taxa de secreção média, facto que se reflecte negativamente no desempenho produtivo do animal (Nunes, 1998).

Estabelece-se um efeito inibitório na taxa de secreção de leite quando os intervalos entre ordenhas são superiores a 16 horas.

Quando as vacas são ordenhadas duas vezes por dia, o ideal seria a criação de intervalos iguais de tempo entre as ordenhas. No entanto, e por motivos de ordem social, aceita-se uma certa flexibilidade de horários, mas deve-se salvaguardar que estes intervalos não ultrapassem as 16 horas.

Os quilogramas de leite produzido por hora são praticamente iguais até que o intervalo entre ordenhas atinja as 12 horas, a partir das quais há um declínio da produção por hora. No caso de duas ordenhas por dia com intervalos de tempo desiguais, o intervalo mais longo produz mais leite total do que o intervalo mais curto (Everett e Wadell, 1970).

Há uma taxa de secreção mais elevada associada ao intervalo mais curto, ou seja, durante o intervalo mais longo a produção de leite é maior, mas a taxa de secreção horária é menor. Segundo, Friggens e Rasmussen (2001), há uma forte relação entre a produção de leite por ordenha e o intervalo de tempo desde a última ordenha.

À medida que a lactação avança, a diferença de produção entre estes dois períodos diminui. De onde se pode concluir que esta diferença se deve ao período de tempo, em horas, entre as ordenhas, mas também ao número de dias da lactação.

Efectuando três ordenhas por dia, atingem-se valores produtivos superiores aos que se obtêm com duas ordenhas diárias (Nunes, 1998).

Segundo Amos *et al.* (1985), há um aumento da produção em 19.9% quando as vacas são ordenhadas três vezes por dia, sendo estes aumentos mais evidentes nas novilhas do que nas vacas adultas.

As novilhas, tal como as vacas de menor produção, apresentam menor volume intramamário, conseqüentemente a taxa de aumento da pressão por unidade de leite segregado é mais elevada, sendo estes animais mais afectados por maiores intervalos de tempo entre ordenhas (Nunes, 1998).

Uma maior frequência entre ordenhas tem maior efeito nas novilhas do que nas vacas mais velhas (Lush e Shrode, 1950). É sabido que a primeira lactação tem maior persistência do que as lactações de maior número, pois parece haver uma tendência para as vacas se tornarem menos persistentes com a idade. No entanto, parece que o efeito do aumento de duas para três ordenhas diárias nas novilhas, afecta mais a primeira fase da lactação do que a fase terminal. Isto justifica-se por o efeito do incremento da produção, pelo aumento da frequência de ordenhas, dever-se ao alívio da pressão no úbere, dado que a sua capacidade está relativamente subdesenvolvida no início da primeira lactação.

No estudo de Amos *et al.* (1985), verifica-se que quando as vacas são ordenhadas três vezes por dia, apresentam um pico de lactação mais elevado, o que se associa à conhecida correlação positiva entre a produção no pico e a produção total, e verifica-se ainda, que as vacas adultas exibem curvas de lactação mais persistentes.

Este aumento de produção necessitou apenas de um ligeiro aumento na ingestão alimentar, o que significa uma melhoria da eficiência na utilização do alimento para a produção de leite, ou seja, os animais ingerem sensivelmente o mesmo e produzem mais. Seria de esperar uma maior mobilização de reservas, no entanto, as diferenças de peso não se manifestam significativas.

Também Waterman *et al.* (1983), concluíram que o aumento na produção de leite devido a três ordenhas diárias, não é um efeito nutricional, dado que no seu estudo todos os animais estavam alojados nas mesmas condições e recebiam o mesmo programa alimentar. Quanto ao peso corporal, o aumento da frequência de ordenha, não teve efeitos no peso.

Porém, Barnes *et al.* (1990), concluíram que as vacas sujeitas a três ordenhas diárias tendem a pesar menos, o que sugere que mais reservas corporais foram catabolizadas para a produção de leite, visto que a ingestão de matéria seca não foi diferente da de vacas ordenhadas duas vezes por dia.

O aumento da frequência de ordenha contribui para o incremento das produções na ordem dos 10 a 25% (Nunes, 1998). Estes aumentos parecem ser influenciados por um melhor desempenho na fase inicial da lactação, e variam consoante o número de lactação, associado à idade. No entanto, os benefícios produtivos deverão ser compensados por um manejo mais cuidado dos animais, dado que as suas exigências são aumentadas.

Uma só ordenha por dia provoca uma diminuição da produção de leite, verificando-se quebras de 50% na produção total. As novilhas são mais afectadas do que as vacas adultas, pelas razões já apresentadas (Nunes, 1998).

À mesma conclusão chegou Stelwagen (2000) que comparando com o sistema de duas ordenhas, ordenhando três vezes por dia, ou mais, aumenta a produção de leite em aproximadamente 15%, enquanto que passar de duas para uma única ordenha diária, diminui a produção entre 10 a 50%.

Ordenhar as vacas três vezes por dia aumenta significativamente a produção de leite, o que poderá justificar o seu uso em larga escala, podendo, por exemplo, ser usado para combater a sazonalidade quando a procura de leite for maior (Pearson *et al.*, 1979).

Whittlestone, 1978 (cit. Em Pearson *et al.*, 1979), na sua discussão sobre o aumento da produção com o sistema de três ordenhas diárias, sugeriu que este efeito se deve à interacção entre a prolactina e outras hormonas, à redução da pressão intramamária e a efeitos de estimulação.

Também Waterman *et al.* (1983), dizem que o aumento da produção de leite resultante de ordenhar as vacas três vezes por dia, pode ser interpretado como consequência do alívio da pressão intramamária devido a um esvaziamento da glândula mais frequente.

Bertilsson *et al.* (1997), mostram muito claramente que ordenhar três vezes por dia aumenta a produção em 10 a 15%, o que pode indicar, segundo os autores, que uma melhor drenagem da glândula mamária incrementa a produção de leite, por haver uma remoção mais frequente de um inibidor químico da lactação, provavelmente associado com os canais de potássio.

Além dos aumentos de produção, três ordenhas por dia tem efeitos benéficos na saúde do úbere (Waterman *et al.*, 1983). Vacas ordenhadas duas vezes por dia desenvolvem um maior número de casos clínicos, verificando-se também um maior valor na contagem de células somáticas durante toda a lactação. Da mesma opinião são Bertilsson *et al.* (1997), que dizem que ordenhar três vezes por dia tem um efeito positivo na saúde do úbere, e que, até onde podem observar no seu estudo, a contagem de células somáticas é menor quando se ordenha três vezes por dia.

Ter em atenção que ordenhar três vezes por dia, não implica um descuido no programa de controlo de mamites. Dever-se-á até ter uma atenção redobrada, devido ao maior contacto dos animais com a unidade de ordenha e fontes infecciosas, devendo o sistema de ordenha funcionar adequadamente.

Está provado pelos vários autores citados, que ordenhar três vezes por dia aumenta a produção total de leite. Esta prática de manejo para aumentar a produção, está associada a uma resposta extremamente variável. Ela pode variar de 6 a 25% no aumento, e pode não ser economicamente viável para todas as explorações. A resposta à produção de leite por selecção é mais uniforme e permanente, embora os resultados levem mais tempo a fazer-se notar (Barnes *et al.*, 1990).

Há que ter em atenção as diferenças individuais entre os animais. Algumas vacas respondem melhor a um aumento da frequência de ordenha do que outras. Existem diferenças individuais no posicionamento das vacas quando ordenhadas duas ou três vezes por dia (Lush e Shrode, 1950).

As vacas de menor produção respondem com maior incremento da quantidade de leite na lactação standartizada, com o sistema de três ordenhas diárias, do que as vacas de produções mais elevadas (Barnes *et al.*, 1990). No estudo destes autores, as vacas menos produtoras quando ordenhadas três vezes, produziram 22 e 15% mais leite durante a primeira e segunda lactação, respectivamente, do que as ordenhadas duas vezes por dia. Enquanto as melhores produtoras, produziram apenas 6% mais leite na primeira lactação e não tiveram qualquer aumento durante a segunda lactação, em resposta ao sistema de três ordenhas, sugerindo que, não se alterando os

níveis de densidade energética da ração administrada, o aumento da frequência de ordenha por si só, não é suficiente para aumentar a produção de leite nos animais geneticamente bons produtores.

De onde se conclui que para baixos níveis de ingestão, vacas com menor proporção de tecido secretor, com menor capacidade do úbere, saem beneficiadas em resposta à baixa pressão intramamária média associada ao aumento da frequência de ordenha (Barnes *et al.*, 1990).

Bertilsson *et al.* (1997), tendo mostrado que as produções para vacas ordenhadas três vezes por dia são na média 10 a 15% superiores, mas que no fim da lactação as diferenças entre vacas ordenhadas duas e três vezes são muito pequenas. Sugerindo que se deve ter em atenção as grandes diferenças individuais, o que demonstra a importância de se seleccionar vacas persistentes logo numa fase inicial da lactação.

No que diz respeito à composição do leite, esta não parece sofrer alterações significativas com o aumento da frequência de ordenhas (Nunes, 1998).

As diferenças na quantidade de gordura e proteína quando se ordenha duas ou três vezes por dia, são menores relativamente às diferenças que se observam na quantidade de leite produzido (Pearson *et al.*, 1979). O aumento da quantidade de gordura é substancialmente menor do que o aumento na produção de leite, o que indica uma diminuição da percentagem de gordura. Este efeito pode ser suportado pela conhecida correlação negativa entre a produção de leite e a percentagem de gordura no leite. Assim, possivelmente, e segundo estes autores, a magnitude da queda está relacionada com o aumento da produção de leite.

O que está de acordo com o estudo de Blowey (1992), que diz que aumentar o número de ordenhas diárias para três ou quatro, não interfere significativamente na qualidade do leite produzido, pois o teor de gordura, proteína e sólidos não gordos do leite é maior em termos de quantidade, mas em termos percentuais não há diferença significativa, visto a quantidade total de leite aumentar 10 a 15%.

Referindo-se ao caso de duas ordenhas diárias Blowey (1992), diz que se o intervalo entre elas for irregular, o leite produzido no intervalo mais curto tem maior quantidade de gordura, pois o efeito de diluição não se faz sentir. No entanto, a produção total diária de gordura mantém-se constante.

A percentagem média de gordura no leite é maior em vacas ordenhadas duas vezes por dia do que três (Barnes *et al.*, 1990). Porém, o incremento da produção de leite em resposta às três ordenhas diárias compensa a redução da percentagem de gordura, de tal maneira que não há diferença na produção total de gordura entre vacas ordenhadas duas ou três vezes por dia.

Também De Peters, 1985 (cit. em Nunes, 1998), diz que as vacas ordenhadas três vezes por dia têm maior produção de gordura, proteína e sólidos não gordos, mas em termos percentuais não há diferença significativa.

3. MATERIAL E MÉTODOS

Considerou-se Portugal Continental dividido em três grandes zonas:

- Zona 1 – Região Norte,
- Zona 2 – Região Centro,
- Zona 3 – Região Sul.

Dentro de cada uma destas zonas foram escolhidas, de forma aleatória, a partir do caderno “Melhoramento dos Bovinos Leiteiros – Publicação de Resultados”, 1998, da responsabilidade da ANABLE – Associação Nacional para o Melhoramento dos Bovinos Leiteiros, 3 grupos de explorações segundo 3 classes de dimensão do número de animais, como a representada no Quadro 1.

Quadro 1 – Número de explorações e respectivo código de dimensão de acordo com o número de animais em cada exploração.

Código de Dimensão	Número de Animais	Número de Explorações
1	20 – 50	25
2	51 – 100	15
3	> 100	10

O método de escolha aleatório considerado consiste em seleccionar explorações cujo Código de Exploração termine em 9, até fazer o número total de 25, 15 e 10 explorações para cada zona, de acordo com cada classe de número de animais.

Caso se esgotem as explorações cujo Código termina em **9**, sem que se tenha atingido o número total de 25, 15 e 10 para cada zona, passa-se para explorações cujo Código termine em **7**. De igual forma, se passa para Código de Exploração terminado em **5, 3, 1**, até que obtenham as 25, 15 e 10 explorações para cada zona, segundo cada classe de número de animais.

Foram excluídas do método de selecção todas as salas colectivas existentes para cada zona.

Devido à não existência do número de explorações com as características de dimensão pretendidas em algumas regiões, ou na dificuldade de obtenção dos dados, o número e distribuição da amostra ficou reduzido. Das 150 explorações pretendidas, a amostra compreende 139, estando distribuídas de acordo com o Quadro 2.

Quadro 2 – Número de explorações alvo de estudo de acordo com a sua distribuição geográfica e dimensão.

Localização	Dimensão			TOTAL
	25 - 50 animais	51 - 100 animais	> 100 animais	
Norte	24	15	10	49
Centro	24	13	3	40
Sul	25	15	10	50
TOTAL	73	43	23	139

3.1. DISTRIBUIÇÃO DA AMOSTRA

As 139 explorações seleccionadas para objecto de estudo distribuem-se de acordo com os Quadros 3, 4 e 5 (vide Anexos).

Considerando o número e a heterogeneidade das explorações incluídas na análise presume-se que resultou numa razoável diversidade, quer do património genético dos animais quer dos sistemas de manejo utilizados (alimentação, instalações, ordenha, reprodução, etc.), o que, conjuntamente com o facto de se terem utilizado dados referentes a cinco anos, leva a crer que seja provavelmente uma boa representação da população bovina leiteira nacional no período considerado.

3.2. CARACTERIZAÇÃO DAS REGIÕES

O clima português caracteriza-se por uma pequena diferença de temperatura entre o Norte e o Sul, tanto de Verão como de Inverno (Ribeiro *et al.*, 1987). Possui um Verão moderadamente quente e de duração variável, e um Inverno pouco rigoroso, com um aumento dos extremos para o interior, fraca amplitude anual das temperaturas em todo o litoral, um período seco no pino do Verão, uma diminuição rápida para o interior da humidade relativa no Verão, sendo esta bastante elevada no litoral, possui ainda, um máximo invernal quase geral das chuvas anuais, mas em regra com diminuição para o interior.

O nosso clima caracteriza-se ainda, pela irregularidade das precipitações ao longo dos diversos anos.

As particularidades da cobertura vegetal de Portugal Continental correspondem às do seu clima. Este actua sobre a repartição das diferentes espécies de plantas e das associações por elas formadas. Mas, o quadro complica-se porque também a qualidade e os tipos de solos exercem uma influência importante, e porque o homem modificou as condições florísticas e ecológicas. A disponibilidade de terrenos aráveis é reduzida, o que limita a possibilidade de implementação de sistemas de produção intensivos.

Outros aspectos a ter em consideração é a divisão da propriedade, a organização das explorações e os métodos agrícolas utilizados. A Nordeste de Portugal predomina um tipo de povoamento com grande número de habitações isoladas e lugares pequenos. Pelo contrário, no Alentejo predomina a grande propriedade, e o povoamento é caracterizado por um número reduzido de vastas aglomerações, providas de mercado, e por montes dispersos.

Como já foi referido, a quantidade anual de chuva diminui para Sul, ao mesmo tempo que aumenta a duração da seca estival, logo o grande problema da agricultura é, aqui também, vencer a estação seca. A gravidade deste problema vai crescendo para Sul, pois é nítida a diferença climática entre o Norte e o Centro Litoral, de clima atlântico, e o Sul, de clima mediterrânico.

Desta forma, a região Sul está mais sujeita às limitações de disponibilidade de alimento para os animais, muito particularmente no que se refere a forragens, visto a água ser um factor essencial para o seu desenvolvimento. Também a digestibilidade das plantas se reduz em consequência da elevação da temperatura ambiental.

Nesta matéria, as regiões Centro e Norte Litoral encontram-se em vantagem, pois possuem condições ecológicas favoráveis à produção de leite. Mas, em contrapartida, são também estas regiões as mais densamente povoadas, o que se traduz num elevado número de pequenas explorações onde a aplicação de investimentos financeiros e tecnológicos eficazes se torna mais difícil.

3.3. REGISTO E RECOLHA DE DADOS

Os dados utilizados neste trabalho foram recolhidos a partir dos registos oficiais de contraste leiteiro, fornecidos pela Associação Portuguesa dos Criadores da Raça Frísia (APCRF), e correspondem a lactações ocorridas entre os anos de 1994 e 1998, de animais pertencentes à raça Frísia.

Foram recolhidas informações sobre a identificação da exploração, a região geográfica da exploração, o número de animais existentes por exploração, o número de referência do animal, número de lactação, dias de lactação, produção total, gordura total, proteína total, data de nascimento, data de parto, número de ordenhas, classe do animal, produção aos 305 dias, gordura aos 305 dias e proteína aos 305 dias.

A partir destes dados foi calculada a idade do animal ao parto tendo em conta a data de nascimento e a data de parto. Foi ainda calculado o teor butiroso e o teor proteico.

3.4. TRATAMENTO ESTATÍSTICO

As características sobre as quais incidiu a análise foram:

- Duração da lactação (DL),
- Produção de leite total (PLt),
- Produção de gordura total (PGt),
- Produção de proteína total (PPt),
- Produção de leite aos 305 dias (PL305),
- Produção de gordura aos 305 dias (PG305),
- Produção de proteína aos 305 dias (PP305),
- Percentagem Matéria Gorda aos 305 dias (MG305),

- Percentagem Matéria Proteica aos 305 dias (MP305).

Como efeitos fixos temos:

- Região (Reg),
- Dimensão do efectivo (Ef),
- Idade ao parto (IP),
- Mês de parto (MP),
- Número de ordenhas diárias (Nord),
- Ano de parto (AP).

Para o efeito Região (Reg) foram consideradas três grupos:

- 1 – Região Norte,
- 2 – Região Centro,
- 3 – Região Sul.

Para o efeito dimensão do efectivo (Ef), foram criados três códigos:

- 1 – Explorações com efectivo de 20-50 animais,
- 2 – Explorações com efectivo de 51-100 animais,
- 3 – Explorações com efectivo > 100 animais.

Para o efeito idade ao parto (IP), foram considerados seis grupos:

- 1 – Animais com 2 e 3 anos de idade ao parto,
- 2 – Animais com 4 anos de idade ao parto,
- 3 – Animais com 5 anos de idade ao parto,
- 4 – Animais com 6 anos de idade ao parto,
- 5 – Animais com 7, 8 e 9 anos de idade ao parto,
- 6 – Animais com 10 ou mais anos de idade ao parto.

Para o efeito mês de parto (MP), considera-se:

- 1 – Animais com parto no mês de Janeiro,
- 2 – Animais com parto no mês de Fevereiro,
- 3 – Animais com parto no mês de Março,
- 4 – Animais com parto no mês de Abril,
- 5 – Animais com parto no mês de Maio,

- 6 – Animais com parto no mês de Junho,
- 7 – Animais com parto no mês de Julho,
- 8 – Animais com parto no mês de Agosto,
- 9 – Animais com parto no mês de Setembro,
- 10 – Animais com parto no mês de Outubro,
- 11 – Animais com parto no mês de Novembro,
- 12 – Animais com parto no mês de Dezembro.

Para o efeito número de ordenhas diárias (Nord), considera-se:

- 2 – Animais com duas ordenhas diárias,
- 3 – Animais com três ordenhas diárias.

E finalmente, para o efeito ano de parto (AP), considera-se:

- 94 – Animais com parto no ano de 1994,
- 95 – Animais com parto no ano de 1995,
- 96 – Animais com parto no ano de 1996,
- 97 – Animais com parto no ano de 1997,
- 98 – Animais com parto no ano de 1998.

Os dados referentes às características produtivas foram analisados por métodos de estatística descritiva e pelo método dos Quadrados Mínimos segundo o Modelo Linear Geral, que a seguir se representa:

$$Y_{ijklmn} = \mu + Reg_i + Ef_j + IP_k + MP_l + Nord_m + AP_n + \epsilon_{ijklmn} \quad (1)$$

Em que:

- Y_{ijklmn} – Característica estudada,
- μ_{ijklmn} – Valor médio,
- Reg_i – Efeito fixo da i-ésima região (i=1,2,3),
- Ef_j – Efeito fixo da j-ésima dimensão do efectivo (j=1,2,3),
- IP_k – Efeito fixo da k-ésima idade ao parto (k=1,2,3,4,5,6),
- MP_l – Efeito fixo do l-ésimo mês de parto (l=1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12),
- $Nord_m$ – Efeito fixo do m-ésimo número de ordenha (m=2,3),
- AP_n – Efeito fixo do n-ésimo ano de parto (n=94,95,96,97,98)

□ ε_{ijklmn} – Erro residual.

Através da estatística descritiva, foi calculado o número de observações, a média, o desvio padrão e o erro padrão.

Através da análise de variância pode-se observar a variação das características estudadas, tendo em consideração os factores de variação fixos e os respectivos níveis.

Na análise foram utilizados dados correspondentes a 34915 contrastes leiteiros que depois de filtrados, ficaram reduzidos a 23987. Os filtros consistiram em retirar da análise dados referentes a lactações com duração inferior a 180 dias, com número de ordenha superior a três, e animais com idade ao parto inferior a 2 anos ou superior a 20. Feito isto, foram excluídos 10928 registos.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados foram obtidos utilizando sempre o modelo estatístico apresentado em (1), que inclui os efeitos fixos de variação considerados. São de seguida apresentadas as respectivas médias dos quadrados mínimos encontradas para cada uma das características em estudo, seguindo-se uma apreciação dos mesmos.

4.1. DURAÇÃO DA LACTAÇÃO

Os valores dados pela média dos quadrados mínimos para a duração da lactação em dias, para cada um dos efeitos fixos são os que se apresentam no Quadro 6.

Quadro 6 – Análise de variância para a duração da lactação (dias), tendo em conta todos os efeitos fixos de variação considerados e respectivos níveis de significância.

Efeito Variação		N.º Obs.	Média Q Mínimos	Erro Padrão	Probabilidade	Nível Significância
Região	1	7244	379.7968	0.930853	0.000000	*
	2	4795	370.6798	1.144131		
	3	11948	377.7136	0.724807		
Dimensão	1	6245	377.0403	1.002545	0.423273	N. S.
	2	7434	375.8113	0.918880		
	3	10308	375.3119	0.780338		
Idade ao Parto	1	13678	387.8442	0.677421	0.000000	*
	2	3729	376.4548	1.297400		
	3	2623	374.1589	1.546931		
	4	1697	372.8707	1.923221		
	5	1865	371.8383	1.834555		
	6	245	365.5367	5.061591		
Ano de Parto	94	269	522.3287	4.830521	0.000000	*
	95	5060	355.9472	1.113768		
	96	6748	344.1935	0.964456		
	97	7460	345.7238	0.917277		
	98	4450	312.0823	1.187654		
Mês de Parto	1	2011	386.9803	1.766705	0.000000	*
	2	1813	391.5851	1.860678		
	3	2285	385.5772	1.657399		
	4	2169	385.0125	1.701141		
	5	2035	378.1729	1.756256		
	6	1940	375.4139	1.798743		
	7	1922	373.7404	1.807147		
	8	1898	367.7953	1.818536		
	9	1920	367.4943	1.808088		
	10	1993	370.2930	1.774665		
	11	1923	365.4333	1.806677		
	12	2078	365.1556	1.737990		
N.º Ordenhas	2	21721	361.1950	0.537564	0.000000	*
	3	2266	390.9140	1.664333		

* → $P < 0.05$

N. S. → Não significativo



Pela observação do quadro verifica-se que apenas o efeito da dimensão do efectivo se mostra não significativo, exercendo todos os outros efeitos influência sobre a duração da lactação.

As médias dos quadrados mínimos obtidas pela aplicação do modelo linear geral descrito em (1), apresentam-se ligeiramente elevadas, com valores perto dos 400 dias, afastando-se do valor considerado padrão, ou seja, 305 dias.

Este aumento da duração média da lactação poderá dever-se a decisões de práticas de manejo (para animais com elevadas produções), a abortos que desencadearam um incremento na produção e não foram consideradas novas lactações, ou ainda, a atrasos no 1º serviço após o parto.

Um aumento da duração da lactação pode levar a uma maior eficiência da lactação por ano.

Durações de lactação superiores correspondem a produções de leite e gordura também superiores, mas diminui o teor butiroso e proteico do leite.

4.2. PRODUÇÃO TOTAL DE LEITE, DE GORDURA E DE PROTEÍNA

As médias dos quadrados mínimos para a produção total de leite, produção total de gordura e produção total de proteína, podem ser observadas nos Quadros 7, 8 e 9, respectivamente.

Verifica-se que todos os efeitos fixos de variação são significativos, nas três características produtivas analisadas.

Considerando, por exemplo, o efeito da idade ao parto, observa-se, tanto para a produção de leite como para a de gordura e proteína, que a produção total tende a aumentar até cerca dos 4-5 anos, estabilizando por volta dos 5-6 anos, baixando depois em idades mais avançadas.

Pode-se, então, constatar que há uma correlação positiva entre o aumento da idade e a produção até determinado ponto, depois ocorre uma diminuição da produção, verificando-se um efeito negativo da idade (sendo importante referir que foram agrupadas as idades iguais ou superiores a 10 anos).

Estes factos estão de acordo com a bibliografia citada. Como se sabe de estudos anteriores, a produção de leite é grandemente influenciada pela idade da vaca no momento do parto. Dependendo do número de ordem de lactação, esta influência é maior ou menor em função da anatomia e fisiologia da vaca em geral, e da glândula mamária em particular.

A produção total de gordura e proteína acompanham a produção de leite. MacDaniel (1973), diz que a quantidade de gordura é mais elevada com a máxima produção e ambas com a idade, há uma correlação positiva e significativa entre a produção de gordura e a produção de leite, uma vez que ambas aumentam com o número de lactação, ou seja, com a idade da vaca.

Olhando agora o mês de parto, verifica-se que a produção é maior nos meses de Inverno, tendo o seu máximo no mês de Fevereiro, mantendo-se elevada no princípio da Primavera e no fim do Outono.

A importância dada ao mês de parto deve-se à alimentação diferenciada a que os animais estão sujeitos durante as diferentes épocas do ano, bem como ao efeito da temperatura. Assim, o ano pode ser dividido em duas épocas, diferenciadas através das disponibilidades pratenses, em termos qualitativos e quantitativos, da suplementação e forragens conservadas, bem como, e naturalmente, de acordo com as nossas condições climáticas, uma de meses mais quentes e secos e outra caracterizada pelo frio e pela chuva.

Da observação dos quadros, verifica-se que as produções totais, dadas pela média dos quadrados mínimos, por mês de parto, tanto para a produção de leite como de gordura ou proteína, indicam uma desvantagem para as lactações iniciadas nos meses de Verão, verificando-se um mínimo no mês de Julho, ou seja, nos meses mais quentes em que a qualidade e quantidade dos alimentos forrageiros é manifestamente menor, associada à menor capacidade de ingestão dos animais.

Fica provado o efeito nefasto das altas temperaturas e fracos recursos alimentares de qualidade, sobre a produção de leite a que se refere a bibliografia consultada.

Também de acordo com a bibliografia, está o efeito da realização de três ordenhas diárias sobre a lactação total, verificando-se uma nítida superioridade deste sistema.

Olhando os quadros, podemos observar os benefícios produtivos resultantes de três ordenhas diárias em vez de duas.

Será também de considerar o ano em que ocorre o parto, devido às características muito particulares do clima em Portugal, podendo existir uma grande diversidade climática entre os anos.

A um ano particularmente seco pode seguir-se um ano de chuvas abundantes e mais tardias, o que vai influenciar a disponibilidade alimentar e o comportamento animal.

Embora fosse natural esperar que nos anos mais recentes as médias de produção fossem um pouco mais elevadas do que as de anos anteriores, devido à constante selecção e melhoramento a que os animais são submetidos, o que se verifica é que a produção média tem-se mantido mais ou menos constante, ou mesmo com tendência para diminuir. Este facto poderá ser justificado pelo abandono da actividade por parte de alguns produtores leiteiros nacionais, não sendo a quebra na produção muito significativa exactamente pelo motivo atrás exposto, ou seja, a diminuição da produção devida ao menor número de animais, é colmatada pela maior produção individual.

O conhecimento da produção total de leite por parte do produtor, permite-lhe aumentar a rentabilidade da sua exploração, podendo ser utilizado no melhoramento genético do seu efectivo, ou na tomada de decisões de manejo. Conhecer a produção leiteira, permite-lhe ajustar a alimentação ao nível de produção do rebanho, ou mesmo de cada vaca em particular, seleccionar os animais de substituição, possuir políticas de refugo adequadas a conservar os animais de maior valor produtivo.

Quadro 7 – Análise de variância para a produção total de leite (Kg), tendo em conta todos os efeitos fixos de variação considerados e respectivos níveis de significância.

Efeito Variação		N.º Obs.	Média Q Mínimos	Erro Padrão	Probabilidade	Nível Significância
Região	1	7244	8639.836	23.62510	0.000000	*
	2	4795	8253.872	32.72548		
	3	11948	8812.804	20.73160		
Dimensão	1	6245	8387.365	28.67571	0.000000	*
	2	7434	8836.649	26.28265		
	3	10308	8482.947	22.31995		
Idade ao Parto	1	13678	8840.820	19.37622	0.000000	*
	2	3729	9155.307	37.10942		
	3	2623	9055.976	44.24673		
	4	1697	8905.610	55.00972		
	5	1865	8538.648	52.47361		
	6	245	7798.661	144.77630		
Ano de Parto	94	269	11238.890	138.1670	0.000000	*
	95	5060	8078.228	31.85702		
	96	6748	7903.511	27.58626		
	97	7460	8103.959	26.23681		
	98	4450	7519.596	33.97038		
Mês de Parto	1	2011	8816.264	50.53291	0.000000	*
	2	1813	8950.775	53.22081		
	3	2285	8741.662	47.40643		
	4	2169	8630.108	48.65759		
	5	2035	8527.852	50.23405		
	6	1940	8431.714	51.44931		
	7	1922	8258.410	51.68966		
	8	1898	8325.572	52.01544		
	9	1920	8452.580	51.71658		
	10	1993	8520.869	50.76060		
	11	1923	8564.147	51.67622		
	12	2078	8606.361	49.71159		
N.º Ordenhas	2	21721	7837.611	15.37590	0.000000	*
	3	2266	9300.063	47.60477		

* → P < 0.05

Quadro 8 – Análise de variância para a produção de gordura total (Kg), tendo em conta todos os efeitos fixos de variação considerados e respectivos níveis de significância.

Efeito Variação		N.º Obs.	Média Q Mínimos	Erro Padrão	Probabilidade	Nível Significância
Região	1	7244	311.8644	1.040131	0.000000	*
	2	4795	300.3305	1.278448		
	3	11948	307.4016	0.809897		
Dimensão	1	6245	303.6389	1.120240	0.000000	*
	2	7434	305.2328	1.026753		
	3	10308	310.7248	0.871947		
Idade ao Parto	1	13678	317.9570	0.756948	0.000000	*
	2	3729	327.6881	1.449710		
	3	2623	324.1369	1.728535		
	4	1697	318.6436	2.149000		
	5	1865	305.9514	2.049925		
	6	245	277.0273	5.655804		
Ano de Parto	94	269	410.3121	5.397607	0.000000	*
	95	5060	289.3747	1.244521		
	96	6748	285.0498	1.077680		
	97	7460	286.3682	1.024963		
	98	4450	261.5561	1.327081		
Mês de Parto	1	2011	315.3908	1.974110	0.000000	*
	2	1813	319.0840	2.079115		
	3	2285	312.7494	1.851972		
	4	2169	307.4679	1.900849		
	5	2035	303.3976	1.962435		
	6	1940	301.6944	2.009910		
	7	1922	296.6575	2.019299		
	8	1898	298.5393	2.032026		
	9	1920	303.0833	2.020351		
	10	1993	306.0387	1.983005		
	11	1923	308.4605	2.018774		
	12	2078	305.8228	1.942024		
N.º Ordenhas	2	21721	285.6529	0.600672	0.000000	*
	3	2266	327.4115	1.859720		

* → P < 0.05

Quadro 9 – Análise de variância para a produção de proteína total (Kg), tendo em conta todos os efeitos fixos de variação considerados e respectivos níveis de significância.

Efeito Variação		N.º Obs.	Média Q Mínimos	Erro Padrão	Probabilidade	Nível Significância
Região	1	7244	279.5415	0.859161	0.000000	*
	2	4795	260.3168	1.056013		
	3	11948	280.0886	0.668984		
Dimensão	1	6245	264.6748	0.925332	0.000000	*
	2	7434	283.8119	0.848110		
	3	10308	271.4603	0.720239		
Idade ao Parto	1	13678	284.6609	0.625248	0.000000	*
	2	3729	291.9102	1.197478		
	3	2623	288.1405	1.427790		
	4	1697	282.9538	1.775100		
	5	1865	270.8728	1.693262		
	6	245	246.2628	4.671761		
Ano de Parto	94	269	366.4245	4.458487	0.000000	*
	95	5060	258.9390	1.027989		
	96	6748	247.2176	0.890176		
	97	7460	256.3419	0.846631		
	98	4450	237.6553	1.096184		
Mês de Parto	1	2011	279.8007	1.630638	0.000000	*
	2	1813	284.6742	1.717373		
	3	2285	278.2927	1.529750		
	4	2169	274.8828	1.570124		
	5	2035	272.1459	1.620994		
	6	1940	270.2208	1.660209		
	7	1922	266.0037	1.667965		
	8	1898	266.8608	1.678478		
	9	1920	269.9897	1.668833		
	10	1993	271.9892	1.637985		
	11	1923	272.7853	1.667531		
	12	2078	272.1421	1.604135		
N.º Ordenhas	2	21721	249.6926	0.4961622	0.000000	*
	3	2266	296.9388	1.536150		

* → P < 0.05

4.3. PRODUÇÃO DE LEITE, GORDURA E PROTEÍNA AOS 305 DIAS

A correcção das lactações para uma base standard de 305 dias permite eliminar o efeito da duração da lactação, possibilitando a comparação entre animais.

As médias dos quadrados mínimos para os registos produtivos corrigidos para os 305 dias, podem ser observadas nos Quadros 10, 11 e 12.

Verifica-se que todos os efeitos fixos de variação são significativos.

Da observação dos quadros, e comparando com as médias das produções totais representadas nos quadros anteriores, podemos claramente ver o efeito da correcção para os 305 dias. Os níveis de produção são mais baixos, pois o incremento da produção dado pela maior duração da lactação não se faz sentir, o que nos permite comparar os nossos animais com outros de explorações diferentes, das quais desconhecemos durante quanto tempo os animais estiveram a ser ordenhados.

Os registos produtivos corrigidos para os 305 dias de lactação tiveram comportamentos idênticos, face aos efeitos fixos de variação, aos dos registos das produções totais.

Quadro 10 – Análise de variância para a produção de leite aos 305 dias (Kg), tendo em conta todos os efeitos fixos de variação considerados e respectivos níveis de significância.

Efeito Variação		N.º Obs.	Média Q Mínimos	Erro Padrão	Probabilidade	Nível Significância
Região	1	7244	7268.586	18.83611	0.000000	*
	2	4795	7051.988	23.15187		
	3	11948	7460.709	14.66671		
Dimensão	1	6245	7100.551	20.28683	0.000000	*
	2	7434	7491.336	18.59384		
	3	10308	7189.396	15.79040		
Idade Ao Parto	1	13678	7324.925	13.70784	0.000000	*
	2	3729	7831.958	26.25332		
	3	2623	7783.829	31.30266		
	4	1697	7638.517	38.91702		
	5	1865	7306.530	37.12283		
	6	245	6699.647	102.4230		
Ano De Parto	94	269	7797.564	97.74719	0.000000	*
	95	5060	71.39225	22.53747		
	96	6748	7043.086	19.51609		
	97	7460	7239.250	18.56141		
	98	4450	7083.013	24.03258		
Mês De Parto	1	2011	7376.081	35.74986	0.000000	*
	2	1813	7447.871	37.65144		
	3	2285	7312.427	33.53801		
	4	2169	7210.201	34.42315		
	5	2035	7206.858	35.53843		
	6	1940	7135.618	36.39817		
	7	1922	6981.733	36.56821		
	8	1898	7122.370	36.79869		
	9	1920	7213.887	36.58725		
	10	1993	7274.964	35.91094		
	11	1923	7385.875	36.55870		
	12	2078	7457.247	35.16881		
N.º Ordenhas	2	21721	6762.923	10.87779	0.000000	*
	3	2266	7757.932	33.67833		

* → P < 0.05

Quadro 11 – Análise de variância para a produção de gordura aos 305 dias (Kg), tendo em conta todos os efeitos fixos de variação considerados e respectivos níveis de significância.

Efeito Variação		N.º Obs.	Média Q Mínimos	Erro Padrão	Probabilidade	Nível Significância
Região	1	7244	257.5014	0.741210	0.000000	*
	2	4795	253.0074	0.911038		
	3	11948	254.9210	0.577143		
Dimensão	1	6245	252.8100	0.798297	0.000000	*
	2	7434	252.9327	0.731677		
	3	10308	259.6871	0.621360		
Idade Ao Parto	1	13678	257.9641	0.539411	0.000000	*
	2	3729	275.3399	1.033081		
	3	2623	274.2064	1.231775		
	4	1697	268.8295	1.531404		
	5	1865	257.5303	1.460802		
	6	245	234.3719	4.030395		
Ano De Parto	94	269	273.1655	3.846401	0.000000	*
	95	5060	252.3535	0.886861		
	96	6748	251.8506	0.767969		
	97	7460	253.0471	0.730401		
	98	4450	245.2996	0.945694		
Mês De Parto	1	2011	257.9488	1.406775	0.000000	*
	2	1813	258.9566	1.481603		
	3	2285	256.0017	1.319738		
	4	2169	251.6830	1.354568		
	5	2035	251.9801	1.398455		
	6	1940	251.4352	1.432286		
	7	1922	247.1570	1.438977		
	8	1898	251.8949	1.448047		
	9	1920	255.6626	1.439727		
	10	1993	257.0471	1.413113		
	11	1923	261.6851	1.438603		
	12	2078	260.2672	1.383910		
N.º Ordenhas	2	21721	242.4728	0.428046	0.000000	*
	3	2266	267.8138	1.325259		

* → P < 0.05

Quadro 12 – Análise de variância para a produção de proteína aos 305 dias (Kg), tendo em conta todos os efeitos fixos de variação considerados e respectivos níveis de significância.

Efeito Variação		N.º Obs.	Média Q Mínimos	Erro Padrão	Probabilidade	Nível Significância
Região	1	7244	231.1345	0.580389	0.000000	*
	2	4795	218.3806	0.713368		
	3	11948	233.3545	0.451929		
Dimensão	1	6245	219.8324	0.625089	0.000000	*
	2	7434	236.6748	0.572924		
	3	10308	226.3623	0.486543		
Idade Ao Parto	1	13678	231.5795	0.422374	0.000000	*
	2	3729	245.5298	0.808932		
	3	2623	243.6328	0.964515		
	4	1697	238.7421	1.199132		
	5	1865	227.9457	1.143849		
	6	245	208.2102	3.155913		
Ano De Parto	94	269	244.7975	3.011840	0.000000	*
	95	5060	226.5087	0.694437		
	96	6748	217.8719	0.601341		
	97	7460	226.3096	0.571925		
	98	4450	222.6281	0.740505		
Mês de Parto	1	2011	229.0377	1.101544	0.000000	*
	2	1813	231.7083	1.160137		
	3	2285	228.1182	1.033392		
	4	2169	225.2699	1.060665		
	5	2035	226.3682	1.095030		
	6	1940	225.3795	1.121521		
	7	1922	221.9052	1.126760		
	8	1898	225.2018	1.133861		
	9	1920	227.1387	1.127347		
	10	1993	228.4008	1.106508		
	11	1923	231.2298	1.126467		
	12	2078	231.7198	1.083641		
N.º Ordenhas	2	21721	211.8490	0.335172	0.000000	*
	3	2266	243.3973	1.037715		

* → P < 0.05

4.4. TEOR BUTIROSO E TEOR PROTEICO

Considerando que o leite também é pago em função da sua qualidade, nomeadamente da sua percentagem em gordura, é perfeitamente justificável a preocupação de evitar diminuições do conteúdo lipídico deste produto, já que a produção de leite e a percentagem de gordura do leite são características de importância económica directa.

As médias dos quadrados mínimos para o teor butiroso e teor proteico, são as observadas nos Quadros 13 e 14.

Verifica-se que se mostram não significativos, os efeitos fixos da idade ao parto para o teor butiroso, e do número de ordenhas diárias para o teor proteico.

Analisando em simultâneo os quadros 13 e 14, e comparando-os com o quadro 10, da produção de leite corrigida para os 305 dias, podemos observar a correlação negativa existente entre a produção de leite e o teor butiroso desse mesmo leite, conforme referido pela bibliografia.

As curvas de composição do leite (teor butiroso e teor proteico) apresentam uma forma inversa à curva da produção, o que se explica tomando em consideração que a composição é expressa em percentagem. Assim, quando a quantidade de leite produzido aumenta, diminui a concentração de gordura e proteína, apresentando o teor butiroso e o teor proteico valores mais baixos, sucedendo o inverso quando a quantidade de leite produzido diminui (Wood, 1976).

Observando, por exemplo, os efeitos região e dimensão do efectivo, verifica-se que a percentagem do teor butiroso é maior na Região 2 (Região Centro), e no nível 3 de dimensão do efectivo (explorações com mais de 100 animais), o que corresponde exactamente, pela observação do quadro 10, às menores produções de leite.

Numa vaca de alta produção o teor de gordura no leite (g gordura/Kg leite) pode ser reduzido apesar da produção total de gordura (Kg/dia) ser elevada (Blowey, 1992).

O teor butiroso é influenciado pela raça e genótipo, bem como pela fase da lactação e pela alimentação. Apesar da correlação genética negativa entre a produção de leite e o teor butiroso, esta nem sempre se observa dentro da mesma raça, provavelmente devido à melhor alimentação

dos animais, e/ou à ligação entre critérios seleccionados e intensidade da mobilização das reservas corporais no início da lactação (Chilliard *et al.*, 1983).

Oldham e Sutton (1979), concluíram que se pode conseguir e manter variadas formas no teor butiroso e nas proporções proteína/gordura em lactações completas por meios nutricionais, mas que poucos avanços serão de esperar, a menos que se sacrifiquem as elevadas produções.

Quadro 13 – Análise de variância para o teor butiroso do leite aos 305 dias (%), tendo em conta todos os efeitos fixos de variação considerados e respectivos níveis de significância.

Efeito Variação		N.º Obs.	Média Q Mínimos	Erro Padrão	Probabilidade	Nível Significância
Região	1	7241	3.572004	5.981338E-03	0.000000	*
	2	4795	3.608478	7.35027E-03		
	3	11948	3.436428	4.656397E-03		
Dimensão	1	6243	3.598992	6.441706E-03	0.000000	*
	2	7434	3.392613	5.903184E-03		
	3	10307	3.625305	5.01339E-03		
Idade ao Parto	1	13676	3.557398	4.352293E-03	0.392705	N. S.
	2	3729	3.541597	8.33492E-03		
	3	2622	3.548434	9.939883E-03		
	4	1697	3.545141	0.0123554		
	5	1865	3.548536	1.178578E-02		
	6	245	3.501361	3.251731E-02		
Ano de Parto	94	269	3.527436	3.103284E-02	0.000000	*
	95	5060	3.561464	7.155209E-03		
	96	6746	3.602670	6.196899E-03		
	97	7459	3.518505	5.893283E-03		
	98	4450	3.384775	7.629878E-03		
Mês de Parto	1	2011	3.520095	1.134989E-02	0.000000	*
	2	1812	3.497806	0.0119569		
	3	2285	3.516892	1.064767E-02		
	4	2169	3.507659	1.092868E-02		
	5	2035	3.519762	1.128276E-02		
	6	1940	3.545914	1.155571E-02		
	7	1922	3.572586	0.0116097		
	8	1898	3.570117	1.168287E-02		
	9	1920	3.572062	1.161574E-02		
	10	1993	3.561550	1.140103E-02		
	11	1921	3.570650	1.161272E-02		
	12	2078	3.512548	1.116541E-02		
N.º Ordenhas	2	21718	3.599874	3.453725E-03	0.000000	*
	3	2266	3.478065	1.069221E-02		

* → P < 0.05

N. S. → Não significativo

Quadro 14 – Análise de variância para o teor proteico do leite aos 305 dias (%), tendo em conta todos os efeitos fixos de variação considerados e respectivos níveis de significância.

Efeito Variação		N.º Obs.	Média Q Mínimos	Erro Padrão	Probabilidade	Nível Significância
Região	1	7241	3.189017	2.33221E-03	0.000000	*
	2	4795	3.109252	2.865977E-03		
	3	11948	3.135663	1.815597E-03		
Dimensão	1	6243	3.102036	2.511715E-03	0.000000	*
	2	7434	3.172065	2.301737E-03		
	3	10307	3.159831	1.954793E-03		
Idade ao Parto	1	13676	3.171139	1.697022E-03	0.000000	*
	2	3729	3.144740	3.249906E-03		
	3	2622	3.141289	3.875704E-03		
	4	1697	3.135913	4.817548E-03		
	5	1865	3.128101	4.595445E-03		
	6	245	3.108555	1.267987E-02		
Ano de Parto	94	269	3.142995	1.210015E-02	0.000000	*
	95	5060	3.183528	2.78992E-03		
	96	6746	3.103213	2.416261E-03		
	97	7459	3.136726	2.297876E-03		
	98	4450	3.156757	0.002975		
Mês de Parto	1	2011	3.112713	4.425486E-03	0.000000	*
	2	1812	3.118723	4.662167E-03		
	3	2285	3.123413	4.15168E-03		
	4	2169	3.128159	4.261252E-03		
	5	2035	3.147929	4.399312E-03		
	6	1940	3.165029	4.50574E-03		
	7	1922	3.189241	4.526789E-03		
	8	1898	3.174644	4.555319E-03		
	9	1920	3.164556	4.529146E-03		
	10	1993	3.153353	4.445425E-03		
	11	1921	3.142806	4.527967E-03		
	12	2078	3.115163	4.353556E-03		
N.º Ordenhas	2	21718	3.141333	1.346657E-03	0.164548	N. S.
	3	2266	3.147955	4.169049E-03		

* → P < 0.05

N. S. → Não significativo

4.5. CÁLCULO DOS FACTORES DE CORRECÇÃO

Os factores de correcção são compensações para efeitos sistemáticos como, no caso deste trabalho, o número de ordenhas diárias, o mês e o ano de parto. Estas compensações podem ser aditivas, em que são somadas ou subtraídas constantes, obtidas a partir das diferenças médias de produção, ou podem ser multiplicativas.

Porém, as correcções não são iguais quando se usa um ou outro método. Quando são usados factores aditivos, a mesma quantidade é adicionada ou subtraída, aos registos produtivos de todas as vacas, independentemente das suas próprias produções e do nível de produção da exploração onde que se encontram (Searle and Henderson, 1959). O que significa que vacas inerentemente más produtoras, vão ter a mesma quantidade adicionada aos seus registos como uma vaca boa produtora.

Desta forma, são preferidos os coeficientes multiplicativos que têm em consideração as diferenças nas explorações e nos próprios animais.

Os factores de correcção multiplicativos são calculados, dividindo a produção média do nível escolhido para padrão pelos restantes níveis que vão ser submetidos à correcção.

Julga-se que o critério mais correcto corresponde a escolher para padrão o grupo de animais com maior representatividade. As suas produções não são corrigidas e a incerteza ligada à aplicação de coeficientes vai afectar o mínimo possível de animais (Monteiro, 1986).

É lógico o uso da idade ao primeiro parto como padrão, pois é nesta altura que se podem tomar as melhores decisões de selecção, com base nos registos de primeira lactação. Torna-se importante na classificação de touros reprodutores, já que existe um maior número de filhas.

Uma outra razão importante, é que os efeitos regionais são menores em vacas de primeira lactação em comparação com as suas companheiras mais velhas e mais susceptíveis a estes efeitos, logo grande parte da variação ambiental não é introduzida nos factores de ajustamento dos registos produtivos (MacDaniel, 1973).

Foi então escolhido para padrão o nível 2-1-1, ou seja, escolheram-se vacas primíparas sujeitas a 2 ordenhas diárias, com 2-3 anos de idade e com parto no mês de Janeiro.

Os factores multiplicativos de correcção para a produção de leite, gordura e proteína, e para os efeitos número de ordenhas diárias, ano e mês de parto, são os representados no Quadro 15.

A título de exemplo, considerem-se duas vacas: Vaca **A** de 4 anos, parida no mês de Julho, ordenhada 3 vezes por dia e a produzir 6500 Kg de leite, 231 Kg de gordura e 202 Kg de proteína; e Vaca **B** de 7 anos, parida em Novembro, com duas ordenhas diárias e a produzir 6900 Kg de leite, 254 Kg de gordura e 219 Kg de proteína.

Utilizando os factores de correcção representados no Quadro 15, temos:

	Vaca A			Vaca B		
	Produção (Kg)	Factor Correção	Produção corrigida (Kg)	Produção (Kg)	Factor Correção	Produção corrigida (Kg)
Leite	6500	0.808435	5254.83	6900	1.007058	6952.30
Gordura	231	0.807327	186.49	254	0.969625	246.28
Proteína	202	0.786489	158.87	219	1.007350	220.61

Quadro 16 – Exemplo de aplicação dos factores de correcção multiplicativos em dois casos de vacas de diferentes idades, parindo em épocas diferentes e com diferentes sistemas de ordenha.

N.º Ord.	Idade Parto	Mês Parto	COEFICIENTES DE CORRECÇÃO											
			Kg Leite				Kg Gordura				Kg Proteína			
			Média	Desvio Padrão	Erro Padrão	Média	Desvio Padrão	Erro Padrão	Média	Desvio Padrão	Erro Padrão	Média	Desvio Padrão	Erro Padrão
2	4	1	1,003813	0,954385	1,016891	1,004853	0,966351	1,029641	1,007014	0,960625	1,023539	1,007014	0,960625	1,023539
		2	0,976532	0,954554	0,895730	0,979277	1,000269	0,938628	0,983326	0,996596	0,955181	0,983326	0,996596	0,955181
		3	0,956083	0,937070	0,893127	0,954056	0,979539	0,933604	0,962310	0,981804	0,95762	0,962310	0,981804	0,95762
		4	0,968458	0,941250	0,950442	0,969247	0,953329	0,962639	0,981109	0,981554	0,991139	0,981109	0,981554	0,991139
		5	0,963271	0,931153	0,969694	0,973229	0,960116	0,999856	0,981768	0,983434	1,024139	0,981768	0,983434	1,024139
		6	0,938637	0,936950	1,021985	0,955378	0,972663	1,060939	0,961366	0,979063	1,067919	0,961366	0,979063	1,067919
		8	0,967613	0,931947	0,997143	0,995435	0,968006	1,035724	0,986825	0,953715	1,020432	0,986825	0,953715	1,020432
		9	0,969056	0,966064	1,029871	0,991206	1,032335	1,100519	0,986528	0,975863	1,040317	0,986528	0,975863	1,040317
		10	0,970641	0,976659	1,020129	0,991166	1,029645	1,075474	0,983882	0,986757	1,030677	0,983882	0,986757	1,030677
		11	0,985110	0,953078	1,019218	1,007406	0,979671	1,047655	0,993881	0,965470	1,032469	0,993881	0,965470	1,032469
		12	0,995711	0,944917	0,948839	1,000824	0,987463	0,991562	0,995664	0,962006	0,965999	0,995664	0,962006	0,965999
		2	4	1	1,082452	1,107196	2,917552	1,069783	1,209915	2,595932	1,060106	1,088739	2,335940	1,060106
2	1,054278			1,068949	2,303221	1,047652	1,137484	2,450891	1,043690	1,082660	2,332762	1,043690	1,082660	2,332762
3	1,064257			1,077466	2,011610	1,056503	1,129990	2,109672	1,056984	1,088217	2,031680	1,056984	1,088217	2,031680
4	1,069504			1,043933	2,114191	1,081861	1,128404	2,285264	1,064635	1,076705	2,180562	1,064635	1,076705	2,180562
5	1,025221			1,077633	2,068889	1,028458	1,099639	2,111138	1,027199	1,09901	2,130839	1,027199	1,09901	2,130839
6	1,018229			1,058964	2,136616	1,028205	1,132975	2,285942	1,032219	1,094964	2,209250	1,032219	1,094964	2,209250
7	0,993710			1,069788	2,043499	0,995222	1,053034	2,011497	1,005264	1,093803	2,089372	1,005264	1,093803	2,089372
8	1,000239			1,096109	2,122363	1,022233	1,116142	2,161152	1,016504	1,120012	2,168643	1,016504	1,120012	2,168643
9	1,017137			1,062817	2,040446	1,028843	1,046313	2,008760	1,024585	1,016099	1,950753	1,024585	1,016099	1,950753
10	1,056480			1,063260	2,007664	1,077163	1,098024	2,073307	1,067904	1,057969	1,997674	1,067904	1,057969	1,997674
11	1,064140			1,058421	2,063621	1,092222	1,143724	2,229938	1,069023	1,051699	2,050514	1,069023	1,051699	2,050514
12	1,099789			1,012638	2,020652	1,091696	1,083850	2,162750	1,087437	1,031955	2,059196	1,087437	1,031955	2,059196
2	5	1	1,033849	1,001002	2,386145	1,029309	1,035867	2,469254	1,033201	1,036898	2,471711	1,033201	1,036898	2,471711
		2	1,067015	1,127142	2,838748	1,054637	1,244675	3,134758	1,051619	1,088275	2,740859	1,051619	1,088275	2,740859
		3	1,069773	1,043284	2,493438	1,069870	1,130407	2,701659	1,066653	1,055275	2,522095	1,066653	1,055275	2,522095
		4	1,018945	1,010719	2,366555	1,011800	1,072251	2,510629	1,018959	1,044787	3,808233	1,018959	1,044787	3,808233
		5	1,035193	1,011799	2,504936	1,030259	1,066619	2,739685	1,039147	1,040568	2,576159	1,039147	1,040568	2,576159
		6	0,982753	1,082283	2,534117	0,991753	1,094306	2,562269	0,989798	1,040568	2,576159	0,989798	1,040568	2,576159
		7	0,988646	0,922312	2,087376	1,006906	0,978191	2,213841	1,001823	0,926472	2,610390	1,001823	0,926472	2,610390
		8	1,044770	1,113363	2,626764	1,038055	1,109746	2,618232	1,050392	1,000993	2,597579	1,050392	1,000993	2,597579
		9	1,004413	1,106918	2,559840	1,036737	1,187912	2,747144	1,004120	1,079484	2,496395	1,004120	1,079484	2,496395
		10	1,030565	1,074037	2,380977	1,071084	1,132422	2,510407	1,028444	1,025609	2,273618	1,028444	1,025609	2,273618
		11	1,088351	1,094739	2,623291	1,115075	1,116091	2,674453	1,084411	1,034285	2,478425	1,084411	1,034285	2,478425
		12	1,114725	1,152008	2,613366	1,127783	1,198762	2,719426	1,104631	1,152798	2,615156	1,104631	1,152798	2,615156

Quadro 15 - Factores multiplicativos de correcção para a produção de leite, gordura e proteína em lactações de 305 dias, para os efeitos N.º de ordenhas, Ano e Mês de parto.

N.º Ord.	Idade Parto	Mês Parto	COEFICIENTES DE CORRECÇÃO													
			Kg Leite				Kg Gordura				Kg Proteína					
			Média	Desvio Padrão	Erro Padrão	Média	Desvio Padrão	Erro Padrão	Média	Desvio Padrão	Erro Padrão	Média	Desvio Padrão	Erro Padrão		
2	6	1	1,027461	1,056882	2,993431	1,029082	1,072361	3,037274	1,014449	1,059080	2,999657					
		2	1,015637	1,082484	3,305527	1,000655	1,142040	3,487393	1,001230	1,075774	3,285037					
		3	0,989441	1,048206	3,109196	0,980568	1,040417	3,086092	0,972416	1,054084	3,126631					
		4	1,008540	1,054564	3,206598	0,989555	1,036878	3,152819	1,000473	1,083151	3,293520					
		5	1,007541	0,993808	2,947840	1,013921	1,016287	3,014519	1,007996	0,984763	2,921013					
		6	1,019242	1,029765	2,971768	1,043091	1,136654	3,280235	1,011965	1,048244	3,025096					
		7	0,978461	1,033920	2,896624	1,016789	0,993069	2,782174	0,999645	1,064396	2,982004					
		8	0,974998	1,002252	3,009514	0,997049	1,122083	3,369339	0,987771	0,971028	2,915756					
		9	0,998310	1,213482	3,689816	1,042421	1,307071	3,974391	1,015889	1,228664	3,735978					
		10	1,068016	1,047695	3,082917	1,076996	1,116570	3,285589	1,064112	1,059869	3,118742					
		11	1,087470	1,125089	3,271933	1,090377	1,134228	3,298512	1,071353	1,127087	3,277741					
		12	1,056501	1,189387	3,432416	1,061437	1,202388	3,469936	1,056508	1,184766	3,419078					
2	7,8,9	1	0,990973	0,970905	2,891590	0,983151	1,037135	3,088839	0,978861	0,988415	2,943737					
		2	1,014958	0,895242	2,710686	1,012235	0,954775	2,890946	1,001818	0,892429	2,702168					
		3	0,986454	1,079330	2,960619	1,013530	1,115356	3,059441	0,970699	1,118820	3,068941					
		4	1,017848	1,075294	3,034447	1,023292	1,137418	3,209757	1,008691	1,083221	3,056816					
		5	0,982435	0,993438	2,744007	0,986215	0,995418	2,749475	0,978414	0,967661	2,672806					
		6	0,940930	1,067017	3,000158	0,941087	1,074901	3,022326	0,938441	1,071520	3,012820					
		7	0,927376	1,099257	2,925845	0,934308	1,133370	3,016642	0,926081	1,090400	2,902270					
		8	0,930023	1,006519	2,714494	0,919045	1,038113	2,799701	0,928395	1,006123	2,713423					
		9	0,974956	1,045695	3,029325	0,995247	1,128531	3,269296	0,972455	1,063222	3,080099					
		10	0,984962	1,114728	2,996352	0,982898	1,094324	2,941508	0,980195	1,095069	2,943509					
		11	0,992991	1,086090	2,938903	1,031326	1,221681	3,305804	0,992703	1,104983	2,990024					
		12	0,998259	1,084435	2,934425	1,015524	1,087734	2,943352	0,993291	1,113469	3,012987					
>=10	>=10	1	0,939606	1,027341	8,230058	0,958276	1,193218	9,558900	0,948178	1,149079	9,205297					
		2	0,913002	1,105809	9,430762	0,934769	1,348048	11,496674	0,922622	1,310141	11,173382					
		3	0,853049	0,722129	5,204959	0,851075	0,899440	6,482982	0,836654	0,802661	5,785422					
		4	0,864194	0,957996	7,075560	0,841984	1,100315	8,126709	0,840032	1,085133	8,014571					
		5	0,813556	1,029411	8,500436	0,797302	1,049382	8,665348	0,819192	1,108599	9,154335					
		6	0,904732	0,831367	6,299829	0,903849	0,981419	7,436868	0,900242	0,909017	6,888222					
		7	0,948918	0,961120	7,482622	0,978462	1,167654	7,436868	0,944114	0,937896	7,301815					
		8	0,852840	0,973061	6,560647	0,898374	1,111672	7,495204	0,870619	1,043943	7,038550					
		9	0,876935	1,082985	8,675820	0,868093	0,959079	7,683205	0,866635	1,012953	8,114787					
		10	0,862276	0,934862	7,489199	0,870007	1,136006	9,100570	0,841440	0,975045	7,811108					
		11	0,924285	0,569161	5,668277	0,915718	0,779403	7,762086	0,882988	0,588198	5,857870					
		12	0,946969	1,289723	9,525637	0,915792	1,177438	8,696316	0,924081	1,217853	8,994814					

Quadro 15 - Factores multiplicativos de correcção para a produção de leite, gordura e proteína em lactações de 305 dias, para os efeitos N.º de ordenhas, Ano e Mês de parto.

N.º Ord.	Idade Parto	Mês Parto	COEFICIENTES DE CORRECÇÃO											
			Kg Leite				Kg Gordura				Kg Proteína			
			Média	Desvio Padrão	Erro Padrão	Média	Desvio Padrão	Erro Padrão	Média	Desvio Padrão	Erro Padrão	Média	Desvio Padrão	Erro Padrão
3		1	1,088385	1,184793	3,500256	1,047614	1,106611	3,269281	1,081504	1,158819	3,423520	1,081504	1,158819	3,423520
		2	1,182041	1,287311	4,017786	1,132068	1,119433	3,493828	1,178621	1,295788	4,044244	1,178621	1,295788	4,044244
		3	1,160537	1,197722	3,581693	1,108007	1,035655	3,097045	1,163250	1,188878	3,555247	1,163250	1,188878	3,555247
		4	1,091092	1,149062	3,394696	1,048622	1,045193	3,087834	1,100441	1,141143	3,371299	1,100441	1,141143	3,371299
		5	1,159362	1,248819	4,064372	1,096237	1,130562	3,679496	1,173045	1,220170	3,971128	1,173045	1,220170	3,971128
		6	1,173173	1,107978	3,857643	1,156262	1,095423	3,813934	1,194497	1,167805	4,065942	1,194497	1,167805	4,065942
		7	1,065217	1,249044	4,301268	1,051430	1,104336	3,802941	1,102151	1,246194	4,291449	1,102151	1,246194	4,291449
		8	1,079584	1,232687	4,798429	1,024889	1,095556	4,264623	1,098140	1,226722	4,775206	1,098140	1,226722	4,775206
		9	1,158937	1,200848	3,927358	1,124048	1,053823	3,446515	1,157996	1,140222	3,729080	1,157996	1,140222	3,729080
		10	1,108077	1,096305	4,023475	1,081407	1,124404	4,126601	1,119348	1,138095	4,176843	1,119348	1,138095	4,176843
		11	1,154087	1,115062	3,405013	1,135442	1,008377	3,079233	1,175410	1,144049	3,493525	1,175410	1,144049	3,493525
		12	1,205305	1,179176	3,837708	1,168567	1,098882	3,576391	1,204433	1,161701	3,780838	1,204433	1,161701	3,780838
4		1	1,254997	1,352672	7,898233	1,204722	1,281837	7,484627	1,235120	1,398257	8,164402	1,235120	1,398257	8,164402
		2	1,182791	1,325127	8,423414	1,170721	1,311484	8,336682	1,203554	1,400169	8,900427	1,203554	1,400169	8,900427
		3	1,215726	1,061744	6,199506	1,230392	1,142360	6,670225	1,229076	1,113267	6,500347	1,229076	1,113267	6,500347
		4	1,182608	1,382150	8,335029	1,200452	1,461551	8,813851	1,208006	1,455678	8,778433	1,208006	1,455678	8,778433
		5	1,141265	1,189764	6,642615	1,144566	1,138022	6,353734	1,156096	1,113882	6,218952	1,156096	1,113882	6,218952
		6	1,129581	1,118438	8,061481	1,138253	1,306957	9,420288	1,148727	1,101556	7,939789	1,148727	1,101556	7,939789
		7	1,236959	1,547294	8,402034	1,238656	1,571547	8,533729	1,271474	1,494572	8,115741	1,271474	1,494572	8,115741
		8	1,209505	1,107545	6,183579	1,178725	1,037620	5,793173	1,214651	1,096712	6,123090	1,214651	1,096712	6,123090
		9	1,354574	0,994908	5,477017	1,339935	1,397092	7,691060	1,335193	0,878994	4,838901	1,335193	0,878994	4,838901
		10	1,283790	1,348565	8,735699	1,292700	1,238378	8,021932	1,254627	1,228916	7,960639	1,254627	1,228916	7,960639
		11	1,100359	1,164267	7,691217	1,005256	0,948843	6,268107	1,112305	1,195544	7,897828	1,112305	1,195544	7,897828
		12	1,175163	1,051384	6,945507	1,168407	0,988443	6,529715	1,194282	1,105283	7,301563	1,194282	1,105283	7,301563
5		1	1,290538	1,052418	8,975420	1,277717	1,175766	10,027384	1,270486	1,115963	9,517359	1,270486	1,115963	9,517359
		2	1,133255	1,027224	7,233796	1,073759	1,036788	7,301143	1,111376	1,041945	7,337456	1,111376	1,041945	7,337456
		3	1,213255	0,946583	6,665915	1,146034	1,088573	7,665673	1,194273	0,977088	6,880732	1,194273	0,977088	6,880732
		4	1,301446	1,055342	8,216172	1,251374	1,108603	8,630823	1,280567	1,078505	8,397459	1,280567	1,078505	8,397459
		5	1,140962	1,147115	7,430754	1,194477	1,174715	7,609538	1,139137	1,188446	7,698478	1,139137	1,188446	7,698478
		6	1,105615	1,010448	6,812729	1,121696	0,887348	5,982744	1,107991	0,998365	6,731257	1,107991	0,998365	6,731257
		7	1,194679	1,322328	9,766450	1,189269	1,279561	9,450581	1,220210	1,353269	9,994968	1,220210	1,353269	9,994968
		8	1,062703	0,887060	6,246750	1,055830	0,877140	6,176892	1,084580	0,862381	6,072955	1,084580	0,862381	6,072955
		9	1,275804	1,824822	14,618692	1,222842	1,600903	12,824871	1,277873	1,754189	14,052845	1,277873	1,754189	14,052845
		10	1,239010	1,349044	10,222612	1,228105	1,324489	10,036540	1,214139	1,301198	9,860043	1,214139	1,301198	9,860043
		11	1,286545	1,577387	11,108087	1,240120	1,348299	9,494828	1,292243	1,555749	10,955708	1,292243	1,555749	10,955708
		12	1,193610	0,972273	6,069065	1,174513	0,896850	5,598262	1,176031	0,797615	4,978818	1,176031	0,797615	4,978818

Quadro 15 - Factores multiplicativos de correcção para a produção de leite, gordura e proteína em lactações de 305 dias, para os efeitos N.º de ordenhas, Ano e Mês de parto.

N.º Ord.	Idade Parto	Mês Parto	COEFICIENTES DE CORRECÇÃO											
			Kg Leite				Kg Gordura				Kg Proteína			
			Média	Desvio Padrão	Erro Padrão	Média	Desvio Padrão	Erro Padrão	Média	Desvio Padrão	Erro Padrão	Média	Desvio Padrão	Erro Padrão
3	6	1	1,122536	0,972402	8,029683	1,039009	0,832308	6,872849	1,098109	0,970140	8,010996	1,098109	0,970140	8,010996
		2	1,285738	1,471257	17,181294	1,157956	0,946060	11,048059	1,243468	1,460941	17,060824	1,243468	1,460941	17,060824
		3	1,102510	1,112714	8,431773	1,105465	1,313396	9,952477	1,108941	1,144675	8,673968	1,108941	1,144675	8,673968
		4	1,142415	0,664229	6,084975	1,143645	0,620788	5,687007	1,146428	0,530881	4,863374	1,146428	0,530881	4,863374
		5	1,068466	1,256856	9,785018	1,083741	1,348958	10,502066	1,071020	1,333590	10,382411	1,071020	1,333590	10,382411
		6	1,022272	1,542836	13,157896	1,043482	1,509373	12,872520	1,054338	1,633929	13,860856	1,054338	1,633929	13,860856
		7	1,013240	1,324699	12,631043	1,008848	1,247786	11,897667	1,021639	1,427834	13,614432	1,021639	1,427834	13,614432
		8	1,116948	1,015116	9,299427	1,068257	0,932781	8,545168	1,096448	0,918419	8,413591	1,096448	0,918419	8,413591
		9	1,290836	1,041902	8,603586	1,292407	1,158907	9,569757	1,265056	0,940502	7,766261	1,265056	0,940502	7,766261
		10	1,206284	1,572892	11,918851	1,233455	1,871792	14,183823	1,195717	1,562526	11,840304	1,195717	1,562526	11,840304
		11	1,322389	1,000948	9,544065	1,285037	1,064249	10,147641	1,314084	1,014153	9,669968	1,314084	1,014153	9,669968
		12	1,230898	1,042920	7,344326	1,149546	0,885968	6,239060	1,208718	1,138201	8,015307	1,208718	1,138201	8,015307
1	1,025979	1,036712	9,497275	1,026966	0,967733	8,865353	1,021699	1,042485	9,550154	1,021699	1,042485	9,550154		
2	1,073030	1,358598	12,954259	1,003088	1,127462	10,750379	1,058867	1,259055	12,005115	1,058867	1,259055	12,005115		
3	1,072816	1,175922	8,098917	1,077818	1,230581	8,475371	1,059851	1,139398	7,847362	1,059851	1,139398	7,847362		
4	1,064535	1,256490	9,782166	1,118307	1,363794	10,617564	1,057459	1,235189	9,616336	1,057459	1,235189	9,616336		
5	1,091460	1,752872	18,308914	1,167513	2,019937	21,098437	1,099778	1,817281	18,981671	1,099778	1,817281	18,981671		
6	0,992149	0,836563	7,134533	1,012305	0,923331	7,874521	1,019030	0,950754	8,108393	1,019030	0,950754	8,108393		
7	0,938881	1,406904	13,414863	0,967844	1,222656	11,658054	0,994006	1,465098	13,969741	0,994006	1,465098	13,969741		
8	0,978264	1,549532	14,774828	0,892612	1,186655	11,314782	0,957931	1,403548	13,382859	0,957931	1,403548	13,382859		
9	1,098866	0,830063	7,914673	1,132879	0,760748	7,253752	1,142148	0,763075	7,275931	1,142148	0,763075	7,275931		
10	1,119712	1,017983	8,986464	1,131669	1,203960	10,628218	1,121095	1,022868	9,029590	1,121095	1,022868	9,029590		
11	1,187125	1,435712	11,855498	1,202180	1,416152	11,693979	1,168629	1,289004	10,644041	1,168629	1,289004	10,644041		
12	1,075353	0,831244	6,139399	1,048565	0,870500	6,429333	1,085271	0,919436	6,790766	1,085271	0,919436	6,790766		
1	1,058930	0,440031	10,277342	0,955644	0,376019	8,782267	1,073067	0,160356	3,745257	1,073067	0,160356	3,745257		
2	0,975334	1,424745	27,169958	0,927178	0,798403	29,231310	0,964839	0,964839	3,745257	0,964839	0,964839	3,745257		
3	0,777202	1,230252	18,172782	0,798403	1,309436	21,695461	0,798275	1,641194	31,297643	0,798275	1,641194	31,297643		
4	1,295391	1,230252	18,172782	1,309436	1,468728	21,695461	1,312549	1,278199	18,881026	1,312549	1,278199	18,881026		
5	0,708115	2,247461	52,491578	0,634385	1,621580	37,873528	0,720751	2,172090	50,731210	0,720751	2,172090	50,731210		
6	1,125951	0,876287	16,710834	1,049175	0,862752	18,388553	1,077672	0,954669	18,205579	1,077672	0,954669	18,205579		
7	0,830002	0,868459	20,283680	0,853980	0,964264	17,564535	0,862752	0,466489	10,895294	0,862752	0,466489	10,895294		
8	0,844751	1,992734	38,001547	0,86180	1,878941	35,831508	0,865822	1,670965	31,865370	0,865822	1,670965	31,865370		
9	1,390815	0,852714	12,595952	1,257926	1,013415	14,969759	1,304873	0,873744	12,906585	1,304873	0,873744	12,906585		
10	0,983751	1,509762	35,261916	0,947511	0,517025	12,075618	0,970826	0,991290	23,152499	0,970826	0,991290	23,152499		
11	1,356776	0,367966	0,365991	1,187439	0,365991	0,365991	1,257284	0,382251	0,382251	1,257284	0,382251	0,382251		
12	0,367966	0,367966	0,367966	0,367966	0,367966	0,367966	0,367966	0,367966	0,367966	0,367966	0,367966	0,367966		

Quadro 15 - Factores multiplicativos de correcção para a produção de leite, gordura e proteína em lactações de 305 dias, para os efeitos N.º de ordenhas, Ano e Mês de parto.

6. CONCLUSÃO

Estes resultados aqui descritos e analisados permitem ajudar a responder a problemas concretos, podendo ser utilizados pelos que se dedicam à produção leiteira, dando-lhes a conhecer elementos que lhes permitem melhor gerir a sua exploração.

Desta forma, os produtores poderão seguir diferentes opções de manejo, de acordo com a sua localização geográfica, relativamente às suas técnicas produtivas e reprodutivas. Poderão tomar decisões quanto à melhor época de parto a utilizar, dimensionar a exploração de acordo com os recursos que possuem (técnicos, capital e humanos), decidir qual o sistema de ordenha mais adequado à sua exploração, qual o manejo alimentar, ou ainda, ajudá-los a gerir a estrutura etária do efectivo, dando preferência a animais mais jovens em detrimento de animais com lactações de ordem elevada, geralmente com menores produções unitárias.

Uma outra vantagem é a obtenção de factores de correcção para efeitos de origem não genética, como o mês de parto, a idade da vaca ao parto ou o número de ordenhas diárias, convertendo todas as lactações para uma situação padrão. Ao criar uma base comum de comparação, minimizam-se os efeitos ambientais que mascaram as reais potencialidades do animal, e permite trabalhar de forma a estimar o seu verdadeiro valor genético, sem tamanha influência.

Assim, desenvolveu-se este trabalho objectivando a futura indexação de animais e o conseqüente melhoramento genético, tendo em consideração a variabilidade ambiental a que os animais estão sujeitos.

O critério de selecção e os programas de melhoramento deverão basear-se num índice que inclua, para além da produção de leite, gordura e proteína, também aspectos de natureza económica, política, social e cultural, analisados a longo prazo.

É também de realçar a importância de todo o conhecimento científico, sendo necessário um esforço conjunto por parte de todos na elaboração de trabalhos nesta área, de maneira a que se possam traçar objectivos de produção coerentes que possam responder às necessidades do futuro.

7. BIBLIOGRAFIA

- AMOS, H. E.; KISER, T.; LOEWENSTEIN, M. – 1985 – **Influence of milking frequency on productive and reproductive efficiencies of dairy cows** – Journal of Dairy Science 68: 732.
- BACCARI JR., F. – 1989 – **Manejo Ambiental para a produção de leite nos trópicos** – In: 1º Ciclo Internacional de palestras sobre Bioclimatologia Animal, Botucatu, Anais pp.83-109.
- BACCARI JR., F. – 1998 – **Manejo Ambiental para a produção de leite em climas quentes** – In: II Congresso Brasileiro de Bioclimatologia, Goiânia, Anais Sociedade Brasileira de Biometeorologia pp. 136-161.
- BARATA, G. N. – 1984 – **Unidade Curricular de Melhoramento Animal** – Curso de Licenciatura em Engenharia Zootécnica, Universidade de Évora.
- BARNES, M. A.; PEARSON, R. E.; LUKES-WILSON, A. J. – 1990 – **Effects of milking frequency and selection for milk yield on productive efficiency of Holstein cows** – Journal of dairy Science 73: 1603-1611.
- BERTILSSON, J.; KNIGHT, C. H. – 1997 – **Biological control of lactation length** – Livestock Production Science 50: 5-13.
- BLOWEY, R. W. – 1992 – **Factors affecting milk quality** – In Bovine Medicine: Diseases and husbandry of cattle. Edited by Andrews, A. H.; Boyd, H. & Eddy, R. G., Oxford, UK, Blackwell Scientific Publications Ltd, pp 329-334.
- BOLDMAN, K. G. – 1989 – **Heterogeneity of variances by herd production level and its effects on dairy cow and sire evaluation** – Ph.D Dissertation, Iowa State University, Iowa, USA.
- CAETANO, P. L.; BARATA G. N.; MARTINS L. C. – 1982 – **Contribuição para o estudo de alguns parâmetros da produção leiteira em bovinos** – Revista Portuguesa de Ciências Veterinárias 77: 101-106.
- CANTARINHO, D. – 1990 – **A qualidade do leite em Portugal** – A Vaca Leiteira Ano III n.º 29: 22-24.
- COLLIER, R. J. et al. – 1982 – **Influences of environment and it's modification on dairy animal health and production** – Journal of Dairy Science 65: 2213-2220.
- CRUZ, A. L.; CAROLINO, R. N.; GAMA, L. T. – 1996 – **Curvas de lactação em bovinos da raça Frísia: Efeitos da estação de parto e número de lactação** – Revista Portuguesa de Zootecnia, Ano III n.º 1: 117-136.
- ENSMINGER, M. E. – 1980 – **Dairy Cattle Science** – The Interstate Printers and Publishers, Inc. (2nd Edition), Danville.

- ESTRELA, S. G. – 2001 – **Características físico-químicas e celulares do leite de bovinos de raça holandesa criados no estado de S. Paulo** – Dissertação de Mestrado, Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo, Brasil.
- EVERETT, R. W.; WADELL, L. H. – 1970 – **Relationship between milking intervals and individual milk weights** Journal of Dairy Science 53: 548-553.
- FREEMAN, A. E. – 1973 – **Age adjustment of production records: History and basic problems** – Journal of Dairy Science 56: 941-946.
- FREITAS, M. A. R. *et al.* – 1983 – **Factores não genéticos de variação na produção de leite de vacas de raça Holandesa** – Arq. Bras. Vet. Zoot. 35 (4): 575-590.
- FRIGGENS, N. C.; RASMUSSEN, M. D. – 2001 – **Milk quality assessment in automatic milking systems: accounting for the effects of variable intervals between milkings on milk composition** – Livestock Production Science 73 (1): 45-54.
- GARCÍA, S. C.; HOLMES, C. W. – 2001 – **Lactation curves of autumn and spring calved cows in pasture-based dairy systems** – Livestock Production Science 68: 189-203.
- KEOWN, J. F.; VAN VLECK, L. D. – 1973 – **Extending lactation records in progress to 305-day equivalent** – Journal of Dairy Science 56: 1070.
- LEROY, A. – 1973 – **La Vaca Lechera** – 2ª Edição. Ediciones Gea, Barcelona.
- LUSH, J. L.; SHRODE, R. R. – 1950 – **Changes in milk production with age and milking frequency** – Journal of Dairy Science 33: 338-357.
- MACDANIEL, B. T. – 1973 – **Merits and problems of adjusting to other than mature age** – Journal of Dairy Science 56: 959-967.
- MILLER, P. D. – 1973 – **A recent study of age adjustment** – Journal of Dairy Science 56: 952-958.
- MILLER, R. H. – 1964 – **Biases in the estimation of the regression of milk production on age** – Journal of Dairy Science 47: 855-860.
- MILLER, R. H.; MCDANIEL, B. T.; DICKINSON, F. N. – 1970 b – **Regression of mature-equivalent production on age at calving** – Journal of Dairy Science 53: 453-459.
- MONTEIRO, L. S. – 1986 – **A testagem da descendência nos bovinos leiteiros do tronco Frísia em Portugal. I - Correção de factores ambientais** – Brotéria Genética VII (LXXXII): 57-81.
- MURRILL, F. D. – 1973 – **What we need to know about conformational and managerial traits: the commercial dairyman** – Journal of Dairy Science 57: 1282-1285.
- NORMAN, M. D. – 1978 – **Maturity and longevity**. In “Large Dairy Management”, J. C. Wilcox, H. H. Van Horn (Ed.). University Press of Florida, Gainesville.

- NUNES, A. F. – 1998 – **Unidade Curricular de Bovinotecnia II** – Curso de Licenciatura em Engenharia Zootécnica, Universidade de Évora.
- OLTENACU, P. A.; SMITH, T. R.; KAISER, H. M. – 1989 – **Factors associated with seasonality of milk production in New York State** – Journal of Dairy Science 72: 1072-1079.
- PEARSON, R. E.; FULTON, L. A.; THOMPSON, P. D.; SMITH, J. W. – 1979 – **Three times a day milking during the first half lactation** – Journal of Dairy Science 62: 1941-1950.
- PENNINGTON, J. A.; VANDEVENDER, K. – 2005 – **Heat Stress in Dairy Cattle** – Agriculture and Natural Resources, University of Arkansas, United States of Agriculture and County Government Cooperating.
- RIBEIRO, O.; LAUTENSACH, H.; DAVEAU, S. – 1987 – **Geografia de Portugal Vol. I A posição geográfica e o território** – Edições João Sá da Costa, Lisboa.
- ROOK, J. A. F. – 1961 – **Variation in the chemical composition of the milk of the cow – Part I** – Journal of Dairy Science 23: 251.
- SCHMIDT, G. H.; VAN VLECK, L. D. – 1974 – **Principles of dairy science**. W. H. Freeman and Company, San Francisco.
- SCHMIDT, G. H.; VAN VLECK, L. D. – 1974 – **Bases científicas de la producción lechera** – Editorial Acribia, Zaragoza.
- SEARLE, S. R.; HENDERSON, C. R. – 1959 – **Establishing age-correction factors related to the level of herd production** – Journal of Dairy Science 42: 824-835.
- SHARMA, A. K.; RODRIGUEZ, L. A.; WILCOX, C. J.; COLLIER, R. J.; BACHMAN, K. C.; MARTIN, F. G. – 1988 – **Interactions of climatic factors affecting milk yield and composition** – Journal of Dairy Science 71: 819-825.
- STELWAGEN, K. – 2000 – **Effect of milking interval on mammary function and shape of the lactation curve** – Journal of Animal Science 78, Suppl. 1 / Journal of Dairy Science 83, Suppl. 1.
- THATCHER, W. W.; WEBB, D. W. – 1978 – **Large dairy herd management** – Wilcox & Van Horn. University Press of Florida, Gainesville, pp 143-146.
- VAN VLECK, L. D.; HENDERSON, C. R. – 1961 a – **Ratio factors for adjusting monthly test-day data for age and season of calving and ratio factors for extending part lactation records** – Journal of Dairy Science 44: 1093-1102.
- VAN VLECK, L. D.; HENDERSON, C. R. – 1961 b – **Regression factors for predicting a succeeding complete lactation milk record from part lactation records** – Journal of Dairy Science 44: 1322.

- VAN VLECK, L. D.; MILLER, J. I. – 1977 – **Expected phenotypic response in weaning weight of beef calves from selection for direct and maternal genetic effects** – Journal of Dairy Science 44: 360.
- VIEIRA DE SÁ, M.; VIEIRA DE SÁ, F. – 1975 – **As vacas leiteiras** – Coleção Técnica Agrária, 4ª Edição, Editora Clássica.
- VOS, H.; GROEN, A. F. – 1998 – **Altering milk protein/fat-ratio: results of a selection experiment in dairy cattle** – Livestock Production Science 53: 49-55.
- WATERMAN, D. F.; HARMON, R. J.; HEMKEN, R. W.; LANGLOIS, B. E. – 1983 – **Milking frequency as related to udder health and milk production** – Journal of Dairy Science 66: 253-258.
- WEST, J. W.; MULLINIX, B. G.; BERNARD, J. K. – 2003 – **Effects on hot, humid weather on milk temperature, dry matter intake and milk yield of lactating dairy cows** – Journal of Dairy Science 86: 232-242.
- WILCOX, C. J. – 1978 – **Large dairy herd management** – Wilcox & Van Horn. University Press of Florida, Gainesville, pp 3-20.
- WOLTER, R. – 1997 – **Alimentation de la vache laitière** – Ed. France Agricole, 3ª Ed., Paris.
- WOOD, P. D. P. – 1976 – **Algebraic models of the lactation curves for milk, fat and protein production, with estimates of seasonal variation** – Animal Production 22: 35-40.
- WOOD, P. D. P. – 1980 – **Breed variation in the shape of the lactation curve of cattle and their implications for efficiency** – Animal Production 31: 133-141.

8. ANEXOS

Quadro 3 – Distribuição da amostra na Zona 1 (Região Norte).

Zona	N.º de Animais	Região	Distrito	Concelho	N.º de Explorações
1 (Norte)	20 - 50	Minho	Braga	Amares	1
				Barcelos	18
				Esposende	2
			Viana do Castelo	Ponte de Lima	2
				Vila Nova de Cerveira	1
	51 - 100	Douro	Porto	Póvoa do Varzim	1
				Vila do Conde	5
		Minho	Braga	Barcelos	5
				Vila Nova de Famalicão	4
	>100	Douro	Porto	Lousada	1
				Póvoa de Varzim	4
				Vila do Conde	4
		Minho	Braga	Braga	1

Quadro 4 – Distribuição da amostra na Zona 2 (Região Centro).

Zona	N.º de Animais	Região	Distrito	Concelho	N.º de Explorações
2 (Centro)	20 – 50	Beira Baixa	Castelo Branco	Covilhã	1
		Beira Litoral	Coimbra	Cantanhede	3
				Mira	2
				Montemor-o-Velho	5
		Douro	Aveiro	Albergaria-a-Velha	2
				Anadia	1
				Arouca	2
				Aveiro	1
				Estarreja	1
				Murtosa	1
	Oliveira de Azeméis	4			
	Estremadura	Leiria	Leiria	1	
	51 - 100	Beira Baixa	Castelo Branco	Idanha-a-Nova	1
		Beira Litoral	Coimbra	Estarreja	3
				Figueira da Foz	1
				Mira	1
		Douro	Aveiro	Murtosa	1
				Oliveira de Azeméis	3
	Ovar			2	
	Estremadura	Leiria	Leira	1	
>100	Beira Litoral	Coimbra	Mira	1	
	Douro	Aveiro	Anadia	1	
	Estremadura	Leiria	Leiria	1	

Quadro 5 – Distribuição da amostra na Zona 3 (Região Sul).

Zona	N.º de Animais	Região	Distrito	Concelho	N.º Explorações
3 (Sul)	20 - 50	Alto Alentejo	Évora	Alandroal	1
				Estremoz	1
				Évora	1
				Montemor-o-Novo	1
			Portalegre	Sousel	1
		Baixo Alentejo	Beja	Beja	1
				Odemira	1
		Estremadura	Leiria	Batalha	1
				Caldas da Rainha	1
			Lisboa	Cadaval	1
				Mafra	3
				Sintra	2
				Sobral de Monte Agraço	1
				Torres Vedras	1
				Setúbal	Almada
			Moita		1
			Palmela		1
		Setúbal	1		
		Ribatejo	Santarém	Alpiarça	1
				Cartaxo	1
Coruche	2				

Quadro 5 (continuação) – Distribuição da amostra na Zona 3 (Região Sul).

Zona	N.º de Animais	Região	Distrito	Concelho	N.º Explorações
3 (Sul)	51 - 100	Estremadura	Leiria	Alcobaça	2
				Bombarral	1
				Caldas da Rainha	1
				Leiria	1
			Lisboa	Lourinhã	1
				Mafra	2
				Sobral de Monte Agraço	1
				Torres Vedras	1
		Ribatejo	Santarém	Benavente	1
				Coruche	2
	Santarém			2	
	>100	Alto Alentejo	Évora	Montemor-o-Novo	1
			Portalegre	Sousel	1
		Baixo Alentejo	Beja	Odemira	1
		Estremadura	Lisboa	Loures	1
				Lourinhã	1
			Setúbal	Moita	1
Montijo				1	
Ribatejo		Santarém	Benavente	1	
	Coruche		2		