

## EFICIÊNCIA REPRODUTIVA DO REBANHO MANTIQUEIRA DA ESTAÇÃO EXPERIMENTAL DE ZOOTECNIA DE PINDAMONHANGABA. I. EFEITO DE FATORES DE MEIO. (1)

*(Reproductive efficiency of Mantiqueira herd of the Estação Experimental de Zootecnia de Pindamonhangaba. I. Effects of environmental factors.)*

GUILHERME PAES GUARAGNA (2), LUIZ BENITO GAMBINI (2), ANTÔNIO LOURENÇO FIGUEIREDO (2) e FERNANDO LIMA PIRES (3)

**RESUMO:** Aspectos da reprodução em 443 vacas Mantiqueira pertencentes a 5 gerações pela linha materna e filhas de 25 touros, foram considerados para estudar a idade ao primeiro parto (IPP), intervalo entre partos (IEP), período de serviço (PS), período de gestação (PG), peso ao nascer (PN) e eficiência reprodutiva (ER). As médias observadas e o coeficiente de variação para as diferentes características foram: IPP: 1352,5 dias ou 44,47 meses e 18,46%; IEP: 437,0 dias ou 14,37 meses e 23,50%; PS: 153,9 dias e 64,6%; PG: 280,0 dias e 3,1%; PN: 33,68 kg e 13,94% e ER (WILCOX et alii, 1957): 83,03% e 16,06% de coeficiente de variação. O efeito de geração estudado separadamente do efeito de ano, não foi significativo em nenhuma das características estudadas. Ano de nascimento para IPP e ano de partição para as demais características foram efeitos significativos. O efeito de mês de partição somente influenciou o período de gestação. Sexo do produto também apresentou importante efeito para estas duas últimas características, com os machos sendo gerados em 1,6 dias e com 1,74 kg a mais que as fêmeas. A idade da vaca influenciou significativamente o PS, PG e PN. Concluiu-se que o gado do tipo Mantiqueira pode ser considerado um ecótipo definido, apresentando bons valores para as características reprodutivas, o que torna uma excelente alternativa para os sistemas mais simples de criação.

### INTRODUÇÃO

A crescente população de seres humanos no mundo tem aumentado consideravelmente a necessidade de alimentos, ao mesmo tempo que tem reduzido as áreas de cultivo através da expansão das áreas urbanas e de outras atividades necessárias à vida moderna.

É evidente que por trás deste crescimento populacional, há condições que dão respaldo a esta expansão. Este mecanismo de sustentação é o desenvolvimento científico e tecnológico, que dia a dia permite aumentar as produções de alimento por unidade de área. É este desenvolvimento res-

(1) Parte do Projeto IZ-14-007/76. Recebido para publicação em março de 1988.

(2) Da Estação Experimental de Zootecnia de Pindamonhangaba.

(3) Da Seção de Melhoramento do Gado Leiteiro da Divisão de Gado Leiteiro.

responsável, no campo da produção animal, por melhores técnicas de criação e por animais e plantas forrageiras mais produtivos.

Nas últimas décadas têm-se assistido a um surto de desenvolvimento, sem precedente na história humana, com acúmulo de conhecimento nunca antes imaginado que nos abre a porta de uma nova era, a era da sociedade informatizada da qual o computador é o principal pilar.

Se, por um lado, a ciência e a tecnologia são importantes instrumentos de desenvolvimento, seu uso politicamente indiscriminado pode levar a sociedade a caminhos de difícil ou impossível regresso. Assim, a rapidez com que as modificações da natureza são processadas, com a extinção, cada vez maior, de diferentes formas de vida, por desaparecimento de seus "hábitats", a crescente tensão entre os povos e o risco do holocausto atômico, exigem reflexão sobre coisas mais simples, que são a essência da própria vida.

Assim, pode parecer anacrônico o estudo de um grupamento genético de bovinos, cujas aptidões se restrinjam a reproduzir e produzir satisfatoriamente em ambiente simples de criação. Mas, vale lembrar que o abalo na área financeira mundial causado pela crise do petróleo, mostrou quão fraca é a estrutura brasileira, que, sem fontes de energia suficientes e sem recursos para investimentos e manutenção, foi lançada numa recessão, cuja principal consequência na agricultura e principalmente na pecuária, foi o questionamento do uso de altas tecnologias que são ávidas consumidoras de insumos, como petróleo e adubos químicos. Assim, atualmente, a exploração leiteira com baixo investimento tem sido extremamente importante e responsável pela maior parte do produto consumido nos grandes

centros do país. Este modelo de produção exige animais extremamente adaptados às condições de criação que apresentam, na maioria dos casos, climas agrestes e solos pobres e úmidos.

Nessas condições, os animais de raças melhoradas para os modelos de alta produção e produtividade, que também têm seu lugar na pecuária nacional, não se adaptam e seu inadequado uso, tem levado muitos produtores ao prejuízo. Desta forma, os cruzamentos entre raças e a formação de novos grupamentos genéticos, têm sido as alternativas buscadas por técnicos e produtores.

O gado Mantiqueira que surgiu nas próprias regiões de pecuária leiteira, há décadas, por bimestiçagem, onde o seu genótipo foi moldado às condições simples de criação, passa na conjuntura atual, a ser considerado um recurso extremamente valioso. O trabalho de preservação e multiplicação deste animal, que foi absorvido por sucessivos acasalamentos com animais de outras raças, vem se constituindo num importante marco de ação governamental. Cabe aos poderes públicos e aos geneticistas a função de preservar materiais genéticos economicamente importantes, bem como todas as espécies de interesse ecológico.

A melhor forma de se avaliar a utilidade de um grupamento genético, é estudá-lo em seus aspectos mais importantes, que são sem dúvida, suas características adaptativas entre as quais a reprodução que assume fundamental destaque.

Assim, o presente trabalho visa conhecer mais acerca do tipo Mantiqueira, avaliando-o após mais de trinta anos de existência, em seus aspectos reprodutivos e comparando seus dados, com diferentes grupos genéticos criados também no Brasil.

## REVISÃO DA LITERATURA

Na presente revisão não se pretendeu alongar em demorados comentários acerca do grande número de trabalhos nacionais sobre o assunto, mas sim ater-se àqueles que mais se aprofundaram no assunto e cujo material ou local de estudo apresentavam importância na discussão do tipo Mantiqueira. Desta forma, os principais trabalhos sobre as raças européias com destaque a Holandesa, dos mestiços para leite, com ênfase aos que deram origem à raça Pitangueiras e sobre os Zebuínos, com destaque à raça Gir, foram revistas e resumidos.

O conhecimento dos fatores de meio levantados na literatura faz-se necessário para saber-se das reais participações destes, nas características estudadas.

Os dados provenientes dos desempenhos reprodutivo e produtivo dos animais dentro dos rebanhos, estão sujeitos a uma série enorme de efeitos decorrentes tanto de manejo como de condições ambientais, assim como daqueles não genéticos inerentes ao próprio animal. Para se fazer uma avaliação individual, ou comparar os animais entre si, bem como para se ter uma avaliação genética do material biológico, é necessário que tais dados sofram tratamento estatístico, que considerem aqueles efeitos. Os principais fatores são aqueles ligados ao tempo, tais como o ano, estação e mês, os quais estão presentes em todas as características, muito embora possam não ser importantes para algumas delas. Ainda aqueles ligados ao próprio animal, como a idade ou estágio de vida e o sexo, podem ser igualmente importantes. Um gran-

de número de outros fatores podem se constituir em fontes significativas de variação, tais como: raça, rebanho e geração. Mesmo o desempenho anterior pode afetar o comportamento futuro de uma característica. Desta forma, a revisão que segue apresenta as conclusões dos diferentes autores para cada característica da reprodução estudada.

### Idade ao primeiro parto

A idade ao primeiro parto é, sem dúvida, o primeiro evento reprodutivo de grande importância na vida de qualquer animal doméstico explorado economicamente, apresentando valores diversos para grupos genéticos diferentes, época de estudo e local de origem dos dados.

Desta forma, para as raças européias, JORDÃO & ASSIS (1943), estudando o gado Holandês, variedade Malhada de Preto, criado na Estação Experimental de Produção Animal em Pindamonhangaba, em regime de semi-estabulação, obtiveram para 61 novilhas e idade de  $36,03 \pm 0,48$  meses à primeira parição. Mês de nascimento não interferiu significativamente na idade ao primeiro parto.

RIBAS (1981), trabalhando com 1521 idades ao primeiro parto de novilhas holandesas de 29 rebanhos do Paraná obteve a média e erro padrão de  $33,2 \pm 0,4$  meses com CV de 17,3%. Ano de parto linear foi efeito significativo, com a idade aumentando de 32,4 meses em 1973, para 34 meses em 1978. Atribuí o autor, a um possível retardamento deliberado do início da vida reprodutiva pelos criadores. Estação do

parto não teve efeito significativo, com as médias semelhantes nas quatro estações do ano. Os 29 rebanhos estudados, dentro da bacia leiteira de Castrolanda, apresentaram diferenças significativas entre si, quanto à idade ao primeiro parto, com as diferenças entre rebanhos respondendo por 8,28% da soma de quadrados totais.

Em um rebanho da raça Holandesa Preta e Branca de Pindamonhangaba, CARDOSO (1985), obteve a média geral de  $30,07 \pm 4,52$  meses para 717 observações de idade ao primeiro parto. Ano e mês de nascimento da vaca foram importantes estatisticamente. Em outra análise de variância, onde mês e ano de parição foram considerados, somente o ano foi significativo. O efeito do ano demonstra uma mudança no manejo da fazenda, enquanto que o mês de nascimento, foi importante devido às variações climáticas e incidência de problemas sanitários, encontrando menores idades ao primeiro parto para os animais nascidos entre abril e setembro, época de clima mais ameno.

Entre os mestiços e bimestiços, PEIXOTO (1965), com 68 animais Guernsey e mestiços Guernsey x Zebu em Piracicaba, obteve a média de  $33,53 \pm 0,56$  meses para idade ao primeiro parto. Houve diferença significativa entre os grupos genéticos, com as puras Guernsey apresentando idade ao primeiro parto de 37,25 meses e as 1/2 Guernsey e 1/2 Zebu, com 32,05 meses, contraste este significativo. As 3/4 Guernsey tiveram 35,02 meses em média de idade ao primeiro parto.

LOBO (1976), trabalhando com uma população de 500 mestiças e bimestiças Red Poll-Zebu que originou a raça Pitangueiras, no Estado de São Paulo, encontrou mé-

dia geral de  $42,87 \pm 0,28$  meses ( $CV = 14,31$ ) para a idade ao primeiro parto. Os efeitos de geração e ano do parto foram significativos, sendo que a época de parto: seca (abril - setembro) e chuvas (outubro - março), não foram importantes estatisticamente. A geração 1 (5/8 Red Poll x 3/8 Zebu) apresentou a menor idade ao primeiro parto, com diferença de 1,76 meses com relação à geração 2 (bimestiços).

Na Estação Experimental de Santa Mônica em Valença, RJ, FREITAS et alii (1980), estudaram dados de 52 vacas HPB, 69 vacas 1/2 HPB x 1/2 Gir e 66 vacas 3/4 HPB x 1/4 Gir. Os animais foram mantidos juntos após os nascimentos que ocorreram de 1960 a 1968. Foram considerados duas épocas de nascimentos: secas (abril a setembro) e águas (outubro a março), totalizando 15 classes ano-estação. Além destes foram incluídos no modelo estatístico o grupo genético e interação grupo genético com ano-estação. Destes efeitos somente grupo genético foi significativo com as médias por quadrado mínimo de  $1202 \pm 33,0$  para as fêmeas 1/2 HPB e 1/2 Gir,  $1303 \pm 36$  para 3/4 e  $1368 \pm 36$  dias para as puras HPB. As primeiras diferiram estatisticamente das últimas mas não diferiram estatisticamente das 3/4. A diferença entre grupamentos genéticos do presente trabalho segundo os autores talvez se deva, às condições ambientais mais rigorosas, que afetaram mais as vacas puras e 3/4 de HPB, do que as 1/2 HPB e 1/2 Gir.

LOBO (1980) estudando 1251 idades à primeira cria da raça Pitangueiras de 1962 a 1977, achou menor valor para o grupo das Pitangueiras 1 (5/8 Red Poll x 3/8 Zebu) de 40,9 meses e a maior 43,6 meses para a primeira geração de bimestiçagem (Pitan-

gueiras 2), o que, possivelmente, foi causada pela perda de heterose, segundo o autor.

REIS (1983), trabalhando com 453 fêmeas da raça Pitangueiras, filhas de 100 touros, encontrou média geral de  $39,5 \pm 0,2$  meses para a idade ao primeiro parto, no período de 1968 a 1977. Mês e ano de nascimento foram estudados como fonte de variação na característica, mas somente ano foi estatisticamente significativo. Segundo o autor, foi o menor valor encontrado na literatura para a raça Pitangueiras, sugerindo que com a melhoria do manejo, alimentação e seleção, foi possível reduzir esta característica nos trópicos.

BENEVIDES (1984), estudando cinco diferentes composições genéticas de Red Poll e Zebu, a saber: a)  $1/2$  RP x  $1/2$  Zebu; b)  $1/4$  RP x  $3/4$  Guzerá; c)  $1/4$  RP x  $3/4$  Gir; d)  $5/8$  RP x  $3/8$  Guzerá e e)  $5/8$  RP x  $3/8$  Gir, encontrou efeito altamente significativo para grupo genético, ano de parto e mês do parto, sobre a idade ao primeiro parto. A média geral foi de 43,7 meses com CV de 20,5%. O grupo d com 40,9 meses foi o de menor idade ao primeiro parto e o grupo c o de maior, com 51,1 meses. Segundo o autor, a introdução de genes das raças européias é um procedimento válido para reduzir a idade ao primeiro parto. Entre os mestiços da mesma composição genética foram melhores os da raça Guzerá do que os da Gir.

Entre os zebuínos, RAMOS (1979), com 562 novilhas Gir, obteve a média de 1520,58 dias para a idade ao primeiro parto com um erro padrão de 29,14 e CV 20,82. Somente o efeito de ano de nascimento foi significativo, enquanto que geração e mês de nascimento não foram importantes

estatisticamente. Conforme o autor, o amadurecimento sexual é tardio para os zebuínos leiteiros nos trópicos.

COELHO (1981), com a raça Gir de linhagem leiteira em Umbuzeiro, na Paraíba, obteve a idade média à primeira parição de  $1460,8 \pm 25,01$  dias ou 48,69 meses para 340 observações. Ano de nascimento linear e quadrático foram os efeitos importantes para a característica, responsáveis por 8,7% da variação ocorrida. Mês de nascimento e estação de parição não foram efeitos importantes estatisticamente.

LOBO et alii (1983), estudando o excelente rebanho de seleção de Gir de Mococa, em 599 idades ao primeiro parto, obtiveram a média de  $49,8 \pm 0,4$  meses com um coeficiente de variação de 20,8%. Mês de parição não foi significativamente relacionado à idade ao primeiro parto, mas ano de parição foi um efeito altamente significativo e apresentou um aumento gradual da idade ao primeiro parto no período estudado. Tal tendência talvez se deva ao aumento do rebanho nos últimos anos e à decisão de aumentar o peso das novilhas ao primeiro serviço.

#### Intervalo entre partos

O intervalo entre partos é uma característica de grande importância dentro do aspecto reprodutivo de bovinos. Esta característica mostra a frequência com que uma fêmea produz suas crias. Apesar de influenciada por decisões ligadas ao manejo e pela contribuição do macho, que com a fêmea é acasalado, o intervalo entre partos dá informações de grande importância acerca de uma vaca ou de um rebanho.

Diferentes raças ou grupamentos genéticos e rebanhos têm apresentado valores diversos para esta característica.

RAMOS (1977), trabalhando com a raça Holandesa Preta e Branca, em 301 intervalos entre partos, obteve média de 463,68 dias. Estação do ano não foi um efeito significativo, ao passo que anos agrupados em quinquênios afetou significativamente a característica.

Estudando 2.236 intervalos entre partos da raça Holandesa de diversos rebanhos do Paraná, RIBAS (1981), obteve a média de  $416,2 \pm 9,5$  dias (13,6 meses), com coeficiente de variação de 22,3%. O efeito quadrático de ano de parto foi significativo, apresentando decréscimo nos últimos anos, possivelmente devido a melhorias de ambiente, segundo o autor. Estação do parto não foi importante estatisticamente para a característica, embora as médias fossem maiores no verão e menores no inverno. Ordem do parto também não influenciou estatisticamente a característica. Embora a bacia leiteira de Castrolanda apresente um ambiente bastante uniforme, foram encontradas diferenças significativas entre rebanhos.

GARDOSO (1985), em 1.663 intervalos entre partos da raça Holandesa em Pindamonhangaba, obteve uma média de 415,5 dias com um coeficiente de variação de 13,2% e afirma ser um valor satisfatório para as condições tropicais, ressaltando que se trata de rebanho diferenciado em termos de manejo, em relação à maioria das criações. Mês e ano de parição foram importantes fontes de variação para a característica, sendo que os menores valores foram para as partições de fevereiro a setembro. Tal fato foi explicado pelas condições climáticas

que favorecem o restabelecimento do ciclo estral e pela suplementação alimentar de inverno. A redução da característica nos anos finais de estudo, se deve, provavelmente, à melhoria de manejo e a descartes de vacas com problemas reprodutivos.

PEIXOTO (1965), com mestiços de Guernsey com Zebu, em Piracicaba, obteve em 106 intervalos normais, a média de 14,68 meses. Não houve diferença estatística entre os grupos genéticos, que eram constituídos de animais 1/2 e 3/4 da raça Guernsey.

LOBO (1976), obteve a média geral de  $432,41 \pm 2,97$  dias em 1.191 dados de mestiças e bimestiças Red Poll x Zebu, com CV de 23,73%, o primeiro intervalo entre partos foi o maior com 445,21 dias. Os seguintes tiveram seu valor em relação ao primeiro de 99,63; 94,77 e 95,35%. Houve acentuado decréscimo na variabilidade do primeiro com CV = 25,65% até o quarto com CV = 19,04%. Com exceção do primeiro intervalo entre partos, a geração 2 (bimestiças) apresentou menor valor do que a geração 1 (mestiças). Ano do parto influenciou significativamente o primeiro e segundo intervalos, enquanto que época do parto foi somente importante para o terceiro intervalo. Idade da vaca em anos ou número de partos, não foi estatisticamente importante.

LOBO (1980), em 4.019 intervalos entre partos de vacas Pitangueiras (5/8 Red Poll x 3/8 Zebu) obteve a média de 431 dias com CV de 24%. O primeiro intervalo entre partos foi o de maior média, 441 dias. Esta característica foi influenciada significativamente pelo efeito aleatório de vaca dentro do grupo genético e pelos efeitos fixos ano do parto e idade da va-

ca. Os demais efeitos fixos, grupos genéticos (mestiços e bimestiços) e mês, não foram importantes estatisticamente.

REIS (1983), com 1.306 intervalos entre partos da raça Pitangueiras, obteve o valor médio de  $409 \pm 2$  dias. Grupo genético, mês e ano do parto e classe de idade por ordem do parto foram efeitos significativos. Os animais que pariram nos meses de maio e agosto tiveram menores intervalos. Os três grupos genéticos que neste trabalho englobam o efeito de geração, demonstraram que a perda de heterose e das condições de manejo, bem como o possível aumento de endogamia no último grupo foram as possíveis causas do declínio da característica.

O primeiro intervalo entre partos foi o maior dos intervalos estudados, sendo que a partir do quarto parto houve uma grande diminuição nos valores, explicada pela menor restrição alimentar na fase produtiva destes animais.

BENEVIDES (1984), trabalhando com diferentes grupos genéticos de cruzamento Red Poll x Zebu, obteve média de 429 dias com 24,9% de CV para 4.540 intervalos entre partos. Grupo genético, mês e ano do parto e idade da vaca ao parto como regressão em grau quadrático foram efeitos altamente significativos. Os menores intervalos entre partos (414 dias) ocorreram nas partições de setembro e o de maior, (457 dias), para os de janeiro, mostrando tendência a menores valores para as partições nos meses secos. Foram obtidos os seguintes intervalos entre partos: para os mestiços 1/4 Red Poll com 3/4 Guzerá, 435 dias; com 3/4 Gir, 442 dias; para os 5/8 Red Poll com 3/8 Guzerá, 419 dias e com os 3/8 Gir, 437 dias.

RAMOS (1977), em 1.333 intervalos entre partos da raça Gir em São Paulo, obteve duração média de 536,59 dias ou 17,59 meses, com erro padrão de 5,35 dias e CV de 23,34%. Touro, ano de partição e mês de partição foram efeitos significativamente importantes, o melhor ano foi o primeiro estudado, ao passo que os piores anos, com maiores intervalos entre partos estavam no terço final do período estudado. Os intervalos entre partos foram melhores para as partições de maio a junho e os piores de setembro a novembro.

COELHO (1981), com a raça Gir em Umbuzeiro, Paraíba, em 1.204 intervalos entre partos, obteve a média de  $479,61 \pm 3,82$  dias ou 15,98 meses. Ano do parto anterior foi um efeito importante estatisticamente, tanto em seu grau linear como quadrático. A ordem do parto diminuiu o intervalo entre partos até a oitava partição, aumentando da nona partição em diante.

#### Período de Serviço

O período de serviço é definido como o intervalo compreendido entre a partição e a primeira cobertura fértil. É o principal componente do intervalo entre partos, já que o seu complemento, o período de gestação, tende a ser pouco variável dentro de um grupo relativamente homogêneo de animais, como por exemplo, dentro das raças. Assim, a maioria da variação encontrada no intervalo entre partos se deve à variação no período de serviço e desta forma, é esta a característica que comanda em maior parte a eficiência reprodutiva de uma vaca e de um rebanho. É sobre ela que o produtor deve dirigir a maior parte de seus es-

forços, quando deseja aumentar a produção de bezerras ou mesmo a produção de leite por ano em seu rebanho. O período de serviço pode sofrer fortes influências do manejo e da participação do touro, porém como outros fatores do meio, estes tendem a ser comuns a todos os animais, de forma que pode-se ter uma boa noção acerca da reprodução de um animal, ao se avaliar o seu período de serviço.

As raças e os locais em que se deram os estudos desta característica são fatores importantes para sua caracterização.

Assim, nas raças européias de bovinos produtores de leite, RAMOS (1977), em 330 períodos de serviço da raça Holandesa Malhada de Preto, encontrou a média de 189,30 dias. Estação e ordem de parição bem como anos agrupados em quinquênios não foram importantes estatisticamente para a característica.

Para o período de serviço de 1.663 vacas Holandesas Preta e Branca, CARDOSO (1985), encontrou média de 138,2 com um coeficiente de variação de 39,4%. Os mesmos efeitos que foram importantes para o intervalo entre partos, estiveram presentes no período de serviço, que são efeito de mês e ano de parição. As partições dos meses mais amenos da estação seca foram os que apresentaram menor período de serviço. A idade da vaca foi um efeito significativo, o que é surpreendente em ambientes tropicais, conforme o autor.

REIS (1983), trabalhando com dados da raça Pitangueiras em 1.306 períodos de serviço, obteve a média de  $122 \pm 2$  dias. Os efeitos de mês e ano do parto, classe e idade por ordem do parto e grupo genético foram efeitos significativos. As partições dos meses de junho, julho e agosto apre-

sentaram os menores períodos de serviço. No presente estudo, a terceira parição apresentou o maior período, sendo que a partir da quarta parição, os valores diminuíram. O grupo genético, que nesse trabalho engloba o efeito de geração, apresentou melhor valor para o primeiro grupo dos três estudados, sendo que entre as causas do aumento do período de serviço, através dos grupos, pode-se destacar a perda de heterose.

PEIXOTO (1965), com diferentes mestiços da raça Guernsey, em Piracicaba, estudou 109 períodos de serviço e obteve a média de  $164,21 \pm 9,50$  dias e coeficiente de variação de 60,45%. Não houve diferença significativa entre os animais azebuados, 1/2 Guernsey x 1/2 Zebu e os 3/4 Guernsey e 1/4 Zebu para o período de serviço.

RAMOS (1979), em 281 períodos de serviço da raça Gir, encontrou a média de 311,29 dias, com erro padrão de 22,91 dias e CV de 39,45%. Dentre as causas de variação estudadas, como geração, touro, ano e mês de parição, sexo do produto e classe etária da vaca, somente mês de parição foi altamente significativo. Os animais que pariram nos meses de maio a junho apresentaram os menores períodos de serviço e os de janeiro e setembro os maiores.

#### Período de Gestação

O período de gestação pode ser definido como o tempo decorrido da data de cobrição que culminou com a fertilização e o dia da parição. A importância de se conhecer o período de gestação se prende ao fato de ser ele uma característica de cada espécie que varia dentro de pequenos limites dentro de grupos homogêneos, como uma raça ou uma linhagem.

O conhecimento da variação que apresenta, também é de grande importância na determinação da cobertura fecundada e da correta paternidade. Tem também grande importância na determinação da data provável do parto, com vantagem de ordem prática no manejo do rebanho. Sendo o gado Mantiqueira oriundo de cruzamentos indefinidos, é interessante cotejar seus dados com os diferentes grupos genéticos estudados na literatura, dos europeus até os zebuínos, passando pelos seus mestiços. Assim, SILVA (1972), em 1.530 períodos de gestação de vacas mestiças de alta cruz de raça Holandesa de rebanhos leiteiros do Sul de Minas Gerais, obteve a duração média de 276,4 dias, com desvio-padrão de 7,8 dias. As gestações de machos foram 1,03 dias mais longas que das fêmeas, com a média de 276,88 dias. Ano, foi um efeito importante estatisticamente, mas as quatro estações do ano não afetaram o período de gestação. Agrupando os períodos de gestação em estação seca e das chuvas, as gestações iniciadas nas chuvas foram ligeiramente mais longas.

RAMOS (1977), com 107 períodos de gestações da raça HPB, criada em Piracicaba, encontrou a média geral de  $277,37 \pm 0,24$  dias. O efeito do sexo foi significativo com os machos apresentando um período de  $278,19 \pm 0,44$  dias e as fêmeas  $276,17 \pm 0,42$ . Ordem de parição não foi um efeito significativo, muito embora a primeira gestação fosse a mais curta. Estação do ano e anos agrupados em quinquênios foram efeitos importantes e estatisticamente significativos. Os animais nascidos no inverno apresentaram uma duração do período de gestação de três dias superior aos de verão.

A média de 2.357 períodos de gestação das vacas Holandesas Pretas e Brancas foi de  $278,10 \pm 6,38$  dias, segundo CARDOSO (1985), em um rebanho de bom nível de manejo no Estado de São Paulo. Mês de parição, sexo do produto e idade da vaca (linear), afetaram significativamente a característica, enquanto que ano não foi importante. Para mês de parição o período de gestação não teve uma tendência definida de variação. As gestações de machos foram em média de  $278,39 \pm 0,23$  dias e das fêmeas  $277,42 \pm 0,24$  dias. Os períodos de gestação foram maiores nas vacas mais velhas.

PEIXOTO (1965), estudando mestiços de Guernsey em Piracicaba, em 161 gestações obteve uma média de  $284,52 \pm 0,42$  dias, com coeficiente de variação de 1,89%. Sexo do produto foi um efeito importante estatisticamente, com os machos tendo um período de gestação de 285,94 e as fêmeas de 283,34 dias. Os diferentes mestiços 1/2, 3/4 e 7/8 de Guernsey não apresentaram diferenças significativas quanto ao período de gestação. Ordem de parição também não foi um efeito importante estatisticamente.

LOBO (1980), trabalhando com animais Pitangueiras, mestiços e bimestiços 5/8 Red Poll x 3/8 Zebu, obteve uma média geral de 289,1 dias para 4.215 gestações. As gestações mais prolongadas ocorreram por volta do sexto ao oitavo parto. Os grupos mestiços e bimestiços não apresentaram diferenças significativas no período de gestação. Ano de parto influenciou significativamente o período de gestação, ao passo que mês de parto e idade da vaca, não foram importantes estatisticamente.

REIS (1983), num total de 1.775 observações de períodos de gestação na raça Pitangueiras, obteve a média de 286,19  $\pm$  0,14 dias. Grupo genético que engloba o efeito de geração, mês e ano de parto, não foram importantes estatisticamente para o período de gestação, ao passo que efeito quadrático de classe de idade por ordem de parto e sexo do produto, tiveram efeito significativo sobre a duração da gestação. Os machos tiveram um período de gestação 1,1 dia mais longo que as fêmeas.

LEMOS et alli (1983), estudaram os períodos de gestação de 939 bezerros nascidos no Campo Experimental da Fazenda Santa Mônica, Valença, RJ, no período de 1976 a 1980. Os bezerros de seis grupos genéticos: 1/4, 1/2, 5/8, 3/4, 7/8 e 31/32 de Holandês Vermelho e Branco com Guzerá, apresentaram os períodos médios de gestação para os produtos machos de respectivamente: 290,0; 281,2; 285,3; 278,8; 280,5 e 279,3, e para os produtos fêmeas de 287,5; 280,1; 285,3; 274,5; 279,2 e 276,4 respectivamente para os mesmos grupos.

RAMOS (1979), estudando 419 períodos de gestação de vacas Gir da Fazenda Sant'Ana da Serra, Cajuru, São Paulo, obteve média de 289,15  $\pm$  6,58 dias. O coeficiente de variação foi baixo conforme a literatura revista pelo autor para as raças zebuínas. Sexo foi o único efeito significativo com 2,39 dias de diferença entre machos e fêmeas. Ano, mês e geração não foram efeitos importantes.

#### Peso ao nascer

O peso ao nascer é uma característica que pode ser estudada tanto como uma característica da mãe, como do pai, bem como do próprio bezerro. Alguns autores apontam o peso ao nascer como característica reprodutiva da vaca.

Além de ser de fácil mensuração, o peso ao nascer é uma das primeiras características do animal que nasce e é também uma forma de quantificar o desempenho da mãe que levou a termo uma gestação.

O tamanho do bezerro é em alguma extensão, uma característica da espécie e da raça, e assim sendo, é importante o seu conhecimento para a descrição dos grupos genéticos. Diversos autores em diferentes rebanhos, em nosso meio, estudaram o peso ao nascer, merecendo destaque os trabalhos que se seguem.

GUARAGNA (1976), estudando 814 pesos ao nascer de bezerros da raça Holandesa Preta e Branca, da Estação Experimental de Zootecnia de Pindamonhangaba, no período de 1946 a 1963, obteve um peso médio de 35,9 com desvio padrão de 4,9 kg. No modelo estudado incluiu-se como efeitos: ano, idade da vaca e período de gestação, todos lineares e quadráticos e o sexo do produto. O período de gestação foi o mais importante, respondendo por 14,0% da variação observada. O peso ao nascer aumentou de 22,5 kg com o período de gestação, de 250 dias até atingir o máximo aos 296 dias com 38,28 kg. O sexo do produto foi a segunda fonte mais importante, com participação de 7,72% da variação total observada, com a diferença entre os sexos de 2,39 kg. A idade da vaca respondeu por 6,92 kg de variação, observando-se aumento do peso em função de seu aumento, atingindo um valor máximo de 8,6 anos. Ano teve efeito importante nos pesos ao nascer, que aumentaram a partir de 1945 até, aproximadamente a metade do período estudado, caindo em seguida até o ano de 1963. Tal procedimento espelha a melhoria de manejo e alimentação até o ano de 1955 e a queda destas condições daí em diante.

POLLACK & FREEMAN (1976) trabalhando com 17.077 parições da raça Holandesa nos Estados Unidos da América verificaram que rebanhos, touros, idade da vaca, sexo dos bezerros e estação de nascimentos afetaram significativamente o peso do bezerro ao nascer.

LEMOs et alii (1983) estudando o peso ao nascer de 939 bezerros, nascidos em Valença, RJ, no período de 1976 a 1980, frutos de seis diferentes cruzamentos entre as raças Holandesas Vermelha e Branca (HVB) e Guzerá (G), com as seguintes composições genéticas: 1/4, 1/2, 5/8, 3/4, 7/8 e 31/32 de HVB, observaram interação: sexo e composição genética. As diferenças entre machos e fêmeas foram de 4,7 kg para bezerros filhos de touros Guzerá e 0,8 kg para os filhos de touros HVB. Os pesos ao nascer de bezerros filhos de touros HVB: 1/2, 3/4, 7/8 e 31/32, foram respectivamente para os machos:  $28,6 \pm 0,8$ ;  $32,4 \pm 0,7$  e  $34,7 \pm 0,7$  e para as fêmeas:  $29,5 \pm 0,7$ ;  $31,9 \pm 0,7$ ;  $33,6 \pm 0,6$  e  $32,6 \pm 0,6$ .

A raça Canchin, embora sendo de corte, é um importante exemplo de formação de raça adaptada às condições tropicais. Formada por bimestiçagem a partir do 5/8 Charolês e 3/8 Zebu, apresentou segundo ALENCAR et alii (1981), pesos ao nascer para 1.145 machos e 36,83 kg e para 1.231 fêmeas pesos médios de 34,44 kg, com efeitos significativos de ano, mês e idade da vaca. No entanto para a raça Charolesa criada na mesma fazenda em São Carlos, SP, VIANA et alii (1964) obtiveram pesos ao nascer mais elevados para 272 animais, sendo de 40,7 kg para os machos e 37,8 kg para as fêmeas.

TORRES (1959), estudando os pesos e ganhos de peso das quatro raças Zebuínas: Gir - 183 animais; Nelore - 346; Indubrasil - 377 e Guzerá - 203 animais, obteve os pesos médios ao nascer de 21,3; 25,5; 27,2 e 28,5 kg, respectivamente. Ano e mês foram efeitos importantes estatisticamente no peso ao nascer, com exceção de mês para a raça Nelore. A interação ano x mês não foi importante. O mês favorável para o peso ao nascer para cada uma das quatro raças estudadas foi: janeiro, abril, março e junho e o desfavorável: agosto, outubro, outubro e agosto para Gir, Nelore, Indubrasil e Guzerá, respectivamente. Para as raças Zebuínas em conjunto, os meses favoráveis foram: março-maio e desfavoráveis em agosto-outubro. Os machos foram sempre mais pesados do que as fêmeas, com as seguintes diferenças: 0,9 kg para Gir; 3,1 kg para Nelore; 2,5 kg para Indubrasil e 2,3 kg para a raça Guzerá. O efeito da idade da vaca sobre o peso ao nascer, somente foi significativo para a raça Indubrasil.

MIRANDA (1973), na raça Guzerá criada em Curvelo, Minas Gerais, em 748 bezerros obteve uma média de peso ao nascer de 26,4 kg, sendo que os machos foram 2,2 kg mais pesados que as fêmeas. Os efeitos de sexo, mês de nascimento e idade da vaca ao parto sobre o peso ao nascer, foram estatisticamente significativos. Os bezerros nascidos em fevereiro tiveram os maiores pesos ao nascer e os nascidos em agosto, os menores. O peso ao nascer foi, máximo quando a vaca atingiu 10,5 anos de idade.

#### Eficiência reprodutiva

Diversos autores têm desenvolvido fórmulas para se medir a eficiência reprodutiva dos rebanhos e de cada animal em

particular. Tal preocupação está diretamente ligada aos aspectos econômicos, que visam comparar os rebanhos entre si, com o objetivo de melhorar as condições de meio destes rebanhos, bem como a encontrar melhores animais e melhores grupos genéticos para as condições de criação existentes.

Assim, conforme os diferentes autores, têm-se as seguintes fórmulas para eficiência reprodutiva:

De acordo com VIANNA & MIRANDA (1948):

$$ER_1 = \frac{365 \times 100 \times N}{T P R}$$

onde:

N = número de crias;

TPR = diferença em dias, entre a data do último parto e a data do nascimento do animal.

De acordo com WILCOX et alii (1957):

$$ER_2 = \frac{(N-1) \times 365 \times 100}{D}$$

onde:

N = número de crias;

D = soma dos intervalos entre partos

De acordo com TOMAR (1965):

$$ER_3 = \frac{N (365) + 1020 + 100}{IPP + D}$$

onde:

N = Número de crias,

IPP = idade ao primeiro parto;

D = soma dos intervalos entre partos.

Como se nota, as fórmulas procuram avaliar a eficiência de cada animal, utilizando diferentes características.

Trabalhando com dados da raça Holandesa Preta e Branca da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", RAMOS (1977), obteve para as fórmulas de VIANNA & MIRANDA (1948), WILCOX et alii (1957) e de TOMAR (1965), os valores de 82,00; 78,80 e 78,85, respectivamente. Os valores obtidos neste rebanho classificam-se como de boa eficiência reprodutiva, segundo o autor.

Em um rebanho Gir no Estado de São Paulo, RAMOS (1979), obteve em 215 vacas que tiveram no mínimo três produtos, exigência da fórmula de VIANNA & MIRANDA (1948), a eficiência de 47,27% e em 335 vacas, as eficiências de 67,92 e 69,67%, respectivamente pelas fórmulas de WILCOX et alii (1957) e TOMAR (1965). Tais valores foram considerados médios pelo autor, quando comparado com a literatura nacional e estrangeira para os zebuínos.

BENEVIDES (1984), estudando cinco grupos genéticos onde havia diferente participação dos genes de Red Poll e de Zebu (Gir e Guzerá), encontrou a melhor eficiência nas fórmulas  $ER_2$ ,  $ER_3$ , para o grupo 5/8 Red Poll x 3/8 Guzerá e a pior, para o grupo 1/4 Red Poll x 3/4 Gir. Para a fórmula  $ER_1$  o melhor grupo foi o dos 1/2 Red Poll x 3/4 Guzerá.

De acordo com o autor, a fórmula de VIANNA & MIRANDA (1948) favoreceu os animais de maior número de crias como no caso dos animais 1/2 Red Poll x 1/2 Zebu, com com a média de 8,9 crias e que também estiveram entre os melhores em intervalo entre partos (422 dias). O grupo dos animais 1/4 Red Poll x 3/4 Guzerá, embora não fosse o pior em número de crias, foi o

pior em intervalo entre partos. As duas últimas fórmulas foram, segundo o trabalho, muito influenciados pelo intervalo entre partos.

O quadro a seguir contém as médias das diferentes eficiências reprodutivas por grupo genético, segundo BENEVIDES (1984).

Grupo genético	ER <sub>1</sub>	ER <sub>2</sub>	ER <sub>3</sub>
1/2 RP x 1/2 Z	67,3	86,2	90,5
1/4 RP x 3/4 Z	56,8	84,4	93,6
1/4 RP x 3/4 Gir	60,6	82,5	85,3
5/8 RP x 3/8 Guz.	57,2	89,0	99,8

#### MATERIAL E MÉTODOS

Os dados utilizados neste estudo, são do gado tipo Mantiqueira, do Instituto de Zootecnia (Estação Experimental de Zootecnia de Pindamonhangaba). O rebanho ocupa, hoje a maior parte da fazenda de 1100 ha e nesta área já foram desenvolvidos trabalhos de preservação, multiplicação e avaliação do que atualmente é considerado o núcleo básico do tipo Mantiqueira.

#### Clima e solo

A Estação Experimental de Zootecnia de Pindamonhangaba, está localizada na região do Vale do Paraíba, distando da cidade de São Paulo 147 km pela Rodovia Pre-

sidente Dutra. Situa-se a 22°55'22" Oeste de Greenwich. A altitude varia de 530 a 550 metros acima do nível do mar. O clima da região, segundo VERDADE et alii (1961) apresenta-se como uma transição entre verão chuvoso com inverno seco, para inverno relativamente chuvoso. As médias de chuva, temperatura do ar e insolação, constam no quadro 1. De acordo com a classificação Köppen é tipo Cwa, mesotérmico de inverno seco, com temperatura média no mês mais frio de 18°C e superior a 22°C no mês mais quente, com o total de chuvas no mês mais seco não ultrapassando a 30 mm. Este clima corresponde ao tropical de altitude, não

Quadro 1. Dados climáticos médios de Pindamonhangaba no período de 1954 a 1983

	Temperatura média °C			Precipitação pluviométrica cm/mês	Dias de chuvas por mês	Insolação horas/mês	Umidade relativa do ar %
	Máxima	Mínima	Média				
Janeiro	32,30	18,39	25,30	210,50	17,9	180,15	79,16
Fevereiro	32,58	18,47	25,53	167,70	15,99	172,87	79,86
Março	31,68	17,71	24,71	153,05	15,60	192,26	80,58
Abril	29,41	15,25	22,34	64,42	9,33	190,45	80,18
Mai	27,08	11,93	19,50	47,54	6,83	187,79	79,75
Junho	25,84	10,01	17,93	37,85	6,07	185,36	79,36
Julho	26,16	9,29	17,73	23,49	5,07	207,45	76,92
Agosto	27,81	10,83	19,31	32,70	5,30	212,76	73,80
Setembro	28,74	13,46	21,10	58,58	7,97	177,60	73,90
Outubro	29,57	15,69	22,63	122,01	13,60	169,98	76,26
Novembro	30,41	16,61	23,50	123,63	14,57	174,19	76,49
Dezembro	30,89	17,85	24,42	193,30	18,57	163,61	78,49

Fonte: Instituto Agronômico, SP

chegando ao temperado, e seu índice pluviométrico varia entre 1100 e 1700 mm anuais, com estação seca de abril a setembro e período chuvoso de outubro a março. Segundo THORNTON é do tipo BB'W, médio mesotermal.

O solo da região está classificado ao nível de Grande Grupo segundo o CNEPA (1960), como Latossolo Vermelho Amarelo Orto - Fase Terraço.

VERDADE et alii (1960 e 1961), caracterizam os solos existentes na Estação Experimental, como originários de sedimentos argilo-arenosos terciários e aluviões quaternários, de relevos de pouco a fortemente ondulados e de drenagem boa na maior parte. São solos ácidos a muito ácidos, com porcentagens médias e altas de matéria orgânica e nitrogênio; baixos e médios em potássio; teores muito baixos de fósforo, cálcio e magnésio trocáveis. Têm teores de hidrogênio e alumínio elevados, capacidade de troca de cátions de baixa a média e baixa saturação de bases.

#### Histórico dos bovinos Mantiqueira

Por volta de 1952 o antigo Departamento da Produção Animal, hoje Instituto de Zootecnia da Secretaria da Agricultura do Estado de São Paulo, por iniciativa do Dr. Francisco de Paula Assis, resolveu adquirir uma amostra de bovinos malhados, que tinham como ascendência a raça Holandesa e o gado crioulo da região e que apresentavam características bem definidas. O gado, denominado por "Tribofe" pelos criadores, por apresentar as malhas brancas da pelagem, salpicadas por pontos pretos, figura 1, conferindo uma aparência de pulmão (bofe), apresentava características morfológicas bem definidas, boa produção de leite, adaptação acentuada aos

ambientes mais simples de criação e de elevada prepotência na transmissão à prole.

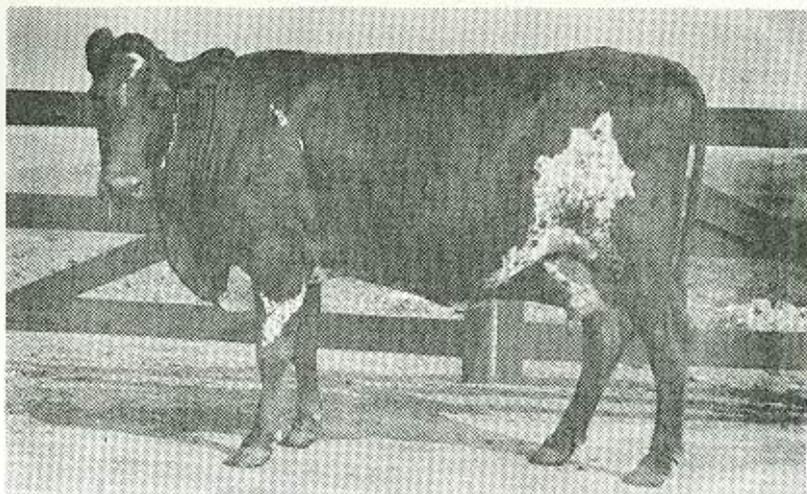
Em documentos da então Estação Experimental da Produção Animal, onde se iniciou o presente trabalho, ASSIS (1952), assim se referia ao gado Mantiqueira.

#### O Gado Mantiqueira

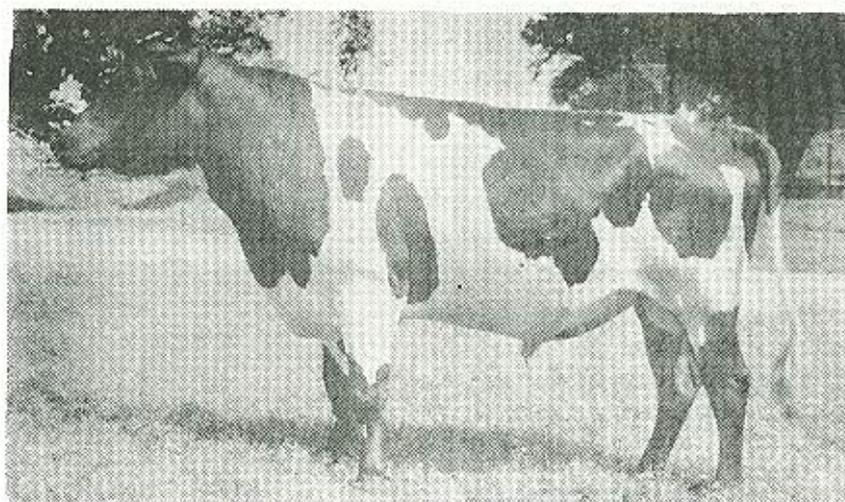
"Quem quer que tenha contacto com as criações de gado leiteiro nas zonas especializadas dos Estados de Minas e São Paulo, terá, por certo, notado a existência de um tipo particular de gado leiteiro, de sangue holandês, a que os criadores denominaram "Tribofe" ou "Mantiqueira". Constatará também que estes animais aliam grande produção leiteira à notável resistência, sendo por essa razão grandemente reputados. À primeira vista, verifica-se que não se trata de um mero produto cruzado. Tais animais possuem um conjunto de características morfológicas e de pelagem que, com admirável frequência, se transmitem à prole. Acasalada uma vaca Mantiqueira com diferentes touros holandeses puros de origem nota-se que os produtos exteriorizam, em maior ou menor grau, os caracteres maternos, o que diz bem da fixidez das características do tipo. A prova disso é que mesmo na ausência de uma diretriz nos métodos de reprodução este tipo de gado ainda existe, apesar de ter atravessado mais de 50 anos sem seleção. E existe porque se trata, de fato, de um gado produtivo".

Quanto à origem, continua o Dr. Francisco de Paula Assis.

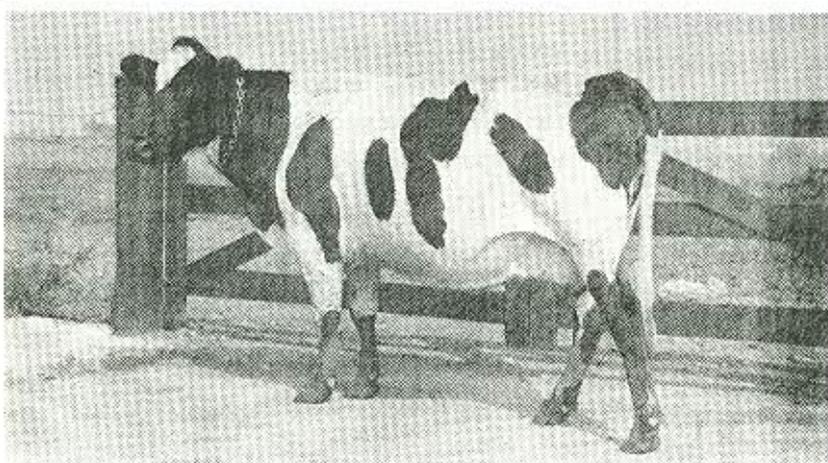
Tudo quanto podemos registrar sobre a origem do "Mantiqueira" é o que colhemos em tradição oral dos criadores. As informações dos criadores mais antigos podem ser assim resumidas: os primeiros reprodutores holandeses importados para o Sul de Minas Gerais foram agir sobre uma base



1294 FOLIONA



1890 LATIM



1211 ÉTICA

Figura 1. Animais do tipo Mantiqueira

constituída de animais mestiços de Turino com Caracu. Entre os importados, no dizer de muitos criadores contemporâneos, figuravam um ou mais reprodutores da variedade Holandesa Azul. Não sabemos se se trata, de fato de reprodutores da variedade Azul de Haindu ou apenas de animais com manchas negro-azuladas ou ardósia, como se vê com alguma freqüência no holandês, quando a epiderme negra, sobre branco apresenta essa tonalidade. Tais reprodutores, sobre a base existente, teriam dado origem ao atual "Mantiqueira". A via mais aceitável para a reconstituição da origem deste gado seria então a seguinte: os reprodutores inicialmente utilizados seriam dotados de excelente aptidão transmissora da produção de leite, impressa nos descendentes, ao lado dos caracteres particulares da pelagem. A boa qualidade da descendência, de um lado, e, de outro, relativo isolamento das propriedades, em zona pouco servida de meios de comunicação, teriam levado os criadores ao uso intensivo destes primeiros touros, bem como dos produtos do cruzamento inicial. Ter-se-iam acentuado, destarte, numa população inicialmente reduzida, não só os genes determinantes da produção leiteira, bem como os responsáveis pela pelagem característica. O intercâmbio entre os criadores da zona veio alargar a área de criação desse gado, que, com o tempo atravessou as fronteiras com o nosso Estado, onde está presente, em quantidades variáveis, em quase todos os rebanhos, desde as mais modestas até os das modelares granjas produtoras de leite "A". Foi justamente essa freqüência que atraiu a atenção dos técnicos do Departamento da Produção Animal, juntamente com a informação, também frequente, sobre a alta produção das vacas desse tipo, que levou essa repartição a empreender um trabalho de se-

leção, cujo marco inicial foi a aquisição de 150 vacas e novilhas".

Os primeiros animais adquiridos de um total de 50, começaram a chegar em fins de 1952 a Pindamonhangaba, conforme documentos do Dr. Raul Nelson Guaragna, Diretor da EEPA, naquela época, cujas origens eram as seguintes:

De Minas Gerais:

1. Fazenda Bela Cruz - Argentino Junqueira Reis: 7 vacas, 1 bezerro, 3 bezerras.

2. Fazenda Cachoeira - Edmundo Junqueira: 3 vacas, 1 bezerro, 1 bezerra.

3. Fazenda Campo Lindo - Urbano Junqueira Andrade: 5 vacas e 1 bezerra.

4. Fazenda Angai - Adeodato Meirelles dos Reis: 8 vacas e 1 bezerra.

De São Paulo - Rio Claro

1. Fazenda Santa Filomena - Orlando Barros Pereira: 17 vacas e 2 bezerras

Estes animais deram início ao atual núcleo da hoje denominada Estação Experimental de Zootecnia de Pindamonhangaba que conta com mais de 800 cabeças. Desde então tem sido preservado o germoplasma, ao mesmo tempo em que se ampliou o rebanho.

A formação do núcleo básico foi uma tarefa difícil, principalmente nos aspectos da reprodução, mas os planos de trabalho segundo ASSIS (1952) já a previa e assim descreviam esta etapa.

Reprodução - Em nenhuma fazenda, ao que sabemos, existe um núcleo "Mantiqueira", com reprodutores próprios; também, ao que nos consta, nunca houve uma diretriz

segura em matéria de emprego de touros "Mantiqueira" servem indistintamente, fêmeas "Mantiqueira" e as outras fêmeas do rebanho, inversamente fêmeas "mantiqueira", são servidas por reprodutores estranhos ao tipo. Resulta disso que o material disponível é uma amálgama de "Mantiqueira" propriamente dito e Holandês, não estando ausente o Zebu, é impossível obter um reprodutor cem por cento "Mantiqueira", digamos assim. Tal inconveniente será superado, no início da seleção, pela utilização de touros filhos de fêmeas "Mantiqueira", de produção conhecida, com reprodutores Holstein-Friesian de grande origem. Sendo objeto principal a obtenção, antes de qualquer outra cogitação, de animais produtivos, acreditamos que esta medida em nada prejudicará o andamento desses trabalhos, vindo, antes, enriquecer o patrimônio genético do rebanho. Todavia, depois disso, o plantel passará a receber serviços de reprodutores dele oriundos.

Os futuros reprodutores serão criados em regime especial, de forma a poderem entrar em função o mais cedo possível, para permitir o seu aproveitamento intensivo, caso seja comprovada nas filhas sua aptidão transmissora.

Os acasalamentos serão distribuídos de modo que todas as fêmeas venham a ter produtos de todos os reprodutores utilizados, para a contrastação das qualidades genéticas individuais.

As fêmeas entrarão na reprodução com a idade de 2 anos ou quando o permitir o seu desenvolvimento, avaliado pelo peso vivo, para que seja conhecida, o quanto antes, a sua produtividade".

Inicialmente foi utilizado um manejo com 2 ordenhas manuais diárias, criando-se o bezerro com a vaca, para o qual destinava-se um quarto mamário. A partir de 1964, mudou-se o manejo para ordenha mecânica e passou-se a criar os bezerros artificialmente.

Em 1974, foi elaborado um plano de acasalamento entre animais não aparentados (exogamia) para evitar taxas elevadas de endogamia. Para tanto, escolheu-se 4 touros e elaborou-se uma relação de vacas, a serem acasaladas com cada um deles, de modo a não haver avós em comum.

Neste mesmo ano, sentiu-se a necessidade de avaliar o material genético existente e decidiu-se montar, dentro da Estação Experimental uma área de 250 ha, denominada "Unidade Experimental de Seleção do tipo Mantiqueira", onde poder-se-ia ter um manejo definido e uniforme, cuja principal característica era a predominância do uso da pastagem na alimentação.

Desta forma, as novilhas criadas nesta área, teriam um ambiente padrão e poderiam ser avaliadas e comparadas, desde a idade de 1 ano até o final da 2ª lactação, sem que diferenças atribuídas ao meio, viessem a interferir. Em 1976 a implantação cultural da área já estava concluída (figura 2).

Em 1977 iniciou-se o programa de avaliação das novilhas, sob condições controladas. Os dados obtidos nesta fase permitiriam a identificação dos animais superiores geneticamente, tanto pela performance como pela progênie.

Outros estudos foram iniciados neste período visando conhecer melhor o rebanho. Dentre eles o estudo genético da pelagem, que visava conhecer o mecanismo de trans-

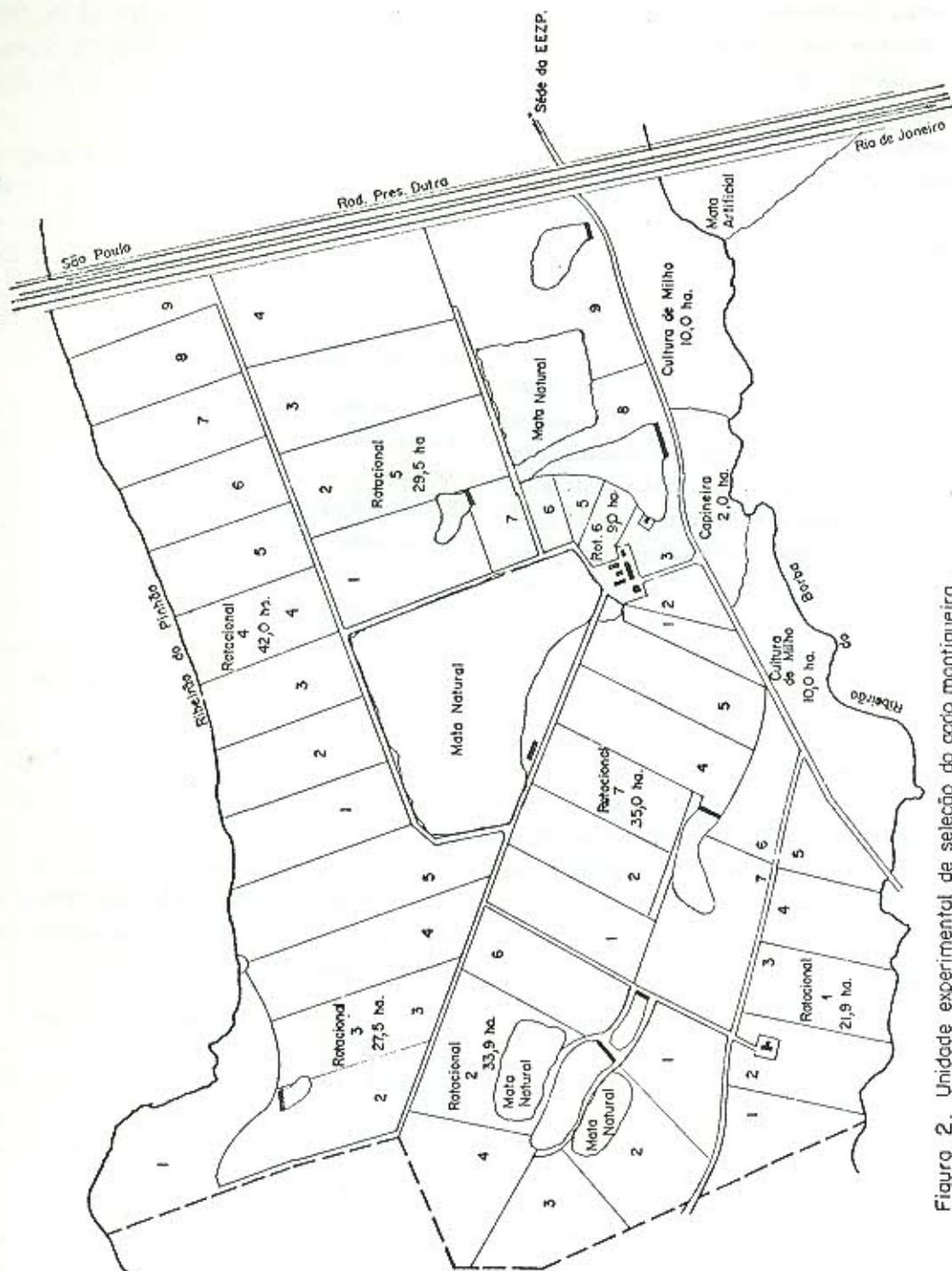


Figura 2. Unidade experimental de seleção do gado mantiqueira.

missão hereditária desta característica morfológica, que têm grande importância na descrição do tipo. Outro trabalho importante iniciado neste período foi o estudo da resistência genética de bovino Mantiqueira ao ecto e endoparasitas com intuito de avaliar a adaptação ao meio tropical e sub-tropical.

Outras atividades importantes foram levadas a efeito nesta fase, com o aumento do número de famílias de touros, com o uso de 7 diferentes linhagens em cada ano, por 3 anos, num total de 21 famílias não aparentadas ou pouco aparentadas. Com isto pretendia-se aumentar as opções de reprodutores e diminuir o risco de endogamia tanto para o núcleo original, como para os rebanhos particulares. Desenvolveu-se também um sistema preliminar de avaliação de vacas em três categorias: Elite, Médias e Fundo, com base na fertilidade, produção de leite e tipo. A seleção de fêmeas não tinha sido realizada até então, devido à necessidade de se ampliar o rebanho.

Desta forma, o governo, representado pelo Instituto de Zootecnia, cumpre uma de suas importantes finalidades que é a de armazenar e preservar genes de animais ou vegetais, na forma de linhagens, variedades, ecótipos, raças ou mesmo espécies, que possam ser importantes no futuro e que durante uma parte de sua existência, estejam ameaçadas de desaparecer.

O retorno deste material genético ao produtor está sendo feito de um modo controlado para se obter informações da sua exata importância nas diversas condições de criação, que permitirá o último passo, que é a formação definida da raça Mantiqueira.

## Manejo e alimentação

Nos planos iniciais da formação do núcleo básico estava previsto o manejo a seguir transcrito:

### Manejo

1) Bezerros: o aleitamento dos bezerros obedecerá ao duplo critério de eficiência na criação, aliada à exploração máxima da capacidade lactífera da fêmea. Os bezerros permanecerão apartados das vacas, em abrigos e piquetes apropriados e rústicos. Mamarão 2 vezes ao dia, para o que serão levados ao local da ordenha. Ser-lhe-á reservado todo um quarto mamário em rodízios, sendo os quartos ordenhados a fundo. Visa-se com esta medida, submeter o aparelho mamário a uma ginástica funcional e equilibrada, perfeitamente a produção diária, com o menor prejuízo para o produto. Os produtos machos, cuja conservação não for interessante, serão sacrificados, a fim de evitar o acúmulo de bezerros e permitir um tratamento mais liberal das fêmeas futuras reprodutoras.

A partir do 1º mês, os bezerros receberão uma pequena ração de concentrados e minerais.

2) Garrotes e novilhas: os futuros reprodutores, conforme já foi dito, serão criados em regime especial, para seu aproveitamento precoce na reprodução. As novilhas serão criadas a campo exclusivamente, até 2 meses antes do parto, quando então serão recolhidas diariamente, recebendo pequeno trato, o suficiente para propiciar melhores condições para a futura lactação.

3) Vacas secas: serão mantidas a campo, só recebendo ração nas épocas de seca.

4) Vacas em lactação: serão ordenhadas duas vezes ao dia, com intervalos iguais entre as ordenhas. Possivelmente, no futuro, será constituído um lote de elite a ser ordenhado três vezes ao dia. Todavia, procuremos não nos afastar muito das normas da criação em nosso meio, pois o gado "Mantiqueira", se destina principalmente às zonas onde o regime de criação não comporta maiores cuidados aos animais. As fêmeas em lactação receberão diariamente uma ração de concentrados, na proporção de 1 kg de ração para 3 de leite produzidos e serão recolhidas ao estábulo, 2 vezes ao dia para ordenha e arraçoamento.

5) Touros: serão mantidos em meia-estabulação, recebendo ração diária de concentrados, ferro, etc. Serão soltos diariamente para pastoreio e exercício.

6) Controle leiteiro: O controle leiteiro será iniciado no 5º dia após o parto, terminando 300 dias depois.

O registro leiteiro quantitativo parcial será diário e qualitativo, mensal. Para efeito de controle qualitativo a ordenha será total; num dia, far-se-á a ordenha completa do leite da manhã e no dia seguinte a ordenha completa do leite da tarde. As produções parciais, obtidas dessa maneira, serão tratadas como se fossem do mesmo dia.

#### Outras observações zootécnicas

Pesagens: Os animais adultos serão pesados mensalmente. Os bezerros serão pesados semanalmente, até a desmama e depois mensalmente.

Descrição: Todos os animais terão uma descrição detalhada de suas características morfológicas, temperamento, etc. sendo anotados cuidadosamente as qualidades, assim como os defeitos.

Sinalização: As vacas que ultrapassaram os mínimos estabelecidos para a produção de leite e matéria gorda, serão marcadas com um sinal especial, para sua identificação imediata".

O manejo proposto no quadro original foi executado na sua quase totalidade, com algumas modificações ligadas a dificuldades de aquisição de insumos em determinadas épocas e do início do controle leiteiro que passou para o quinto dia, e as sinalizações que não foram adotadas para as vacas de boa produção.

Em 1964 houve uma alteração de manejo das vacas e dos bezerros, com a modificação da ordenha manual com bezerro "ao pé" para ordenha mecânica, mantendo no entanto, os demais aspectos do manejo anterior. O aleitamento artificial passou por diversas alternativas, sendo atualmente utilizado o seguinte procedimento:

Os bezerros são criados em instalações apropriadas. Durante a noite, permanecem em baias coletivas, com cama de capim, ração, água e no período do dia ficam em pastagens a partir do sétimo dia de vida recebendo leite à base de 1/10 do peso vivo até o limite de 4 kg/dia. A desmama é total após o consumo de 0,75 kg/dia de ração desmamadora. Recebem daí em diante ração desmamadora de 2 kg por dia e feno de gramínea à vontade em cochos no próprio pasto, onde são mantidos até 12 meses de idade. São suplementados com silagens de sorgo durante a época seca do ano. Aos 8 meses de idade, os machos são separados

das fêmeas e colocados em pastagens exclusivas até a posterior venda em leilão ou incorporados ao rebanho como reprodutor.

A partir de 1977, as novilhas de sobre-ano até a primeira e segunda lactações completadas, passaram a ser criadas na Unidade Experimental de Seleção do tipo Mantiqueira, alimentadas a pasto e com suplementação de silagem de sorgo ou milho, no período seco do ano (maio a outubro). As pastagens são manejadas no sistema rotacional com 5 a 6 piquetes, com período de descanso de 30 a 35 dias e período de pastejo de 6 a 7 dias. São formados de Brachiaria decumbens e Setaria-kazungula.

As novilhas permaneceram numa unidade rotacional de Setaria-kazungula, até 1 ano de idade para adaptação, após a qual são incorporados ao lote 1. Este lote é também manejado em uma unidade rotacional de Setaria-kazungula, que possui 6 piquetes com aguadas naturais. As novilhas são pesadas a cada 28 dias e são retiradas aos 320 kg, o que ocorre por volta de 2 anos.

O lote 2 é constituído por novilhas em fase de cobertura, que são diariamente vistoriadas para a detecção de cio. A unidade rotacional destas novilhas é de Brachiaria decumbens. Nelas permanecem até a prenhez comprovada, após a qual, são levadas ao lote 3 - novilhas prenhes.

No lote 3 permanecem até 1 mês antes da parição, quando são levadas para as proximidades do estábulo, onde devem parir sob as vistas do pessoal responsável e onde recebem ração concentrada e demais cuidados necessários. Dois a três dias após a parição, os bezerros são separados e após 5 dias, já sem o colostro, as vacas são incorporadas ao lote 4 de produção de leite.

As vacas em lactação são ordenhadas 2 vezes ao dia, em ordenhadeira mecânica de circuito fechado, em sala de ordenha, tipo espinha de peixe, 2x5, com cocho para ração farelada. Recebem concentrado à base de 1 kg por 2,5 litros de leite produzidos acima dos primeiros 3 kg, durante a ordenha. São suplementadas com silagem de sorgo no próprio pasto durante a seca.

As vacas a um mês da parição e os touros recebem suplementação de concentrados no cocho, durante o ano todo, na quantidade de 2 kg para as vacas e 3 kg para os touros.

As demais categorias são somente suplementadas com volumosos, normalmente silagem de sorgo, durante a seca e no próprio pasto.

Após encerrarem a 2ª lactação, as vacas são classificadas em "elite", "comerciais" e "fundo" e deixam a "Unidade Experimental de Seleção do tipo Mantiqueira", para outra área da Estação Experimental de Zootecnia, onde é normalmente manejado o rebanho Mantiqueira.

#### Dados

Os dados do presente estudo foram obtidos dos livros de escrituração zootécnica da Estação Experimental de Zootecnia de Pindamonhangaba, onde está localizado desde a sua formação, o rebanho de bovinos leiteiros tipo mantiqueira. As vacas fundadoras do rebanho, adquiridas de diversas origens, por não serem nascidas na fazenda e não possuírem a maioria dos dados necessários, não foram incluídas no estudo, salvo como informação de mãe dos produtos. Desta forma, todas as filhas, netas, bisnetas e demais gerações que decorreram daquelas vacas fundadoras, deno-

minadas geração inicial ou geração zero, que chegaram à primeira parição, foram incluídas no presente estudo e constituíram as 5 gerações pela linhagem materna, consideradas no trabalho. Assim a geração 1 de filhas, começou a apresentar dados no ano de 1956 e o levantamento se estendeu até o ano de 1982, com a inclusão de 2.125 parições de 493 vacas, filhas de 37 diferentes touros.

Na confecção dos arquivos por característica, além dos dados discrepantes, foram excluídos os partos gemelares, abortos, natimortos e os touros com menos de 5 filhos. Desta forma, houve em alguns casos, uma redução do número de informações em relação ao arquivo original.

As informações coletadas e codificadas, além das datas de nascimento e parição das identificações da vaca e dos pais, foram: a geração pela linha materna, o período de gestação, sexo do produto, idade do parto, intervalo entre-partos, peso ao nascer do produto, ordem de parição, período de serviço, número de crias, coeficientes de endogamia, classes de endogamia e eficiência reprodutiva.

As idades, intervalos e períodos em dias foram calculados, levando em consideração, os anos bissextos. O peso ao nascer, o número de crias e as datas foram coletados diretamente dos livros de escrituração zootécnica da fazenda e as Eficiências Reprodutivas, calculadas por programas desenvolvidos no Centro de Processamento de Dados do Departamento de Genética e Matemática Aplicada à Biologia da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto.

O programa que calcula as Eficiências Reprodutivas leva em consideração as seguintes fórmulas - anteriormente descritas:  $ER_1$  - VIANNA & MIRANDA (1948);  $ER_2$  = WILCOX et alii (1957) e  $ER_3$  - TOMAR (1965).

#### Análise estatística

No presente estudo foram consideradas as seguintes características:

- a - IPP - Idade ao primeiro parto (dias);
- b - IEP - Intervalo entre partos (dias);
- c - PS - Período de serviço (dias);
- d - PG - Período de gestação (dias);
- e - PN - Peso ao nascer do produto (kg);
- f - NC - Número de crias;
- g -  $ER_1$  - Eficiência Reprodutiva 1;
- h -  $ER_2$  - Eficiência Reprodutiva 2;
- i -  $ER_3$  - Eficiência Reprodutiva 3.

A distribuição destas variáveis em diferentes arquivos foi feita em face à necessidade de se trabalhar com o maior número possível de informações. Assim, foram feitos os seguintes arquivos:

Arquivo	Número de informações	Variáveis dependentes
1	1976	PG e PN
2	1296	PS
3	1334	IEP
4	443	IPP, 1º IEP, 1º PS, 1º PG, 1º PN, NC
5	276	$ER_1$ , $ER_2$ , $ER_3$

Nas análises estatísticas foi usado o Programa LSML 76 (mixed model least-squares and maximum likelihood computer

program) descrito por HARVEY (1977). Assim para as variáveis estudadas foi usado o seguinte modelo linear:

$$Y_{ij} = \mu + F_i + e_{ij}$$

onde:

$Y_{ij}$  = valor de cada variável dependente;

$\mu$  = média geral;

$F_i$  = efeitos fixos;

$e_{ij}$  = erro aleatório.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

### Idade ao primeiro parto

Foram estudadas 443 informações sobre idades ao primeiro parto de fêmeas do tipo Mantiqueira, nascidas de 1954 a 1978 e filhas de 25 touros. A média geral observada foi de 1.352,5 dias ou 44,47 meses, com um coeficiente de variação de 18,46%.

No quadro 2, está a média estimada por quadrados mínimos, as constantes de ajustamento e os erros-padrões para os diferentes fatores de variação na idade ao primeiro parto de vacas Mantiqueira.

A média geral estimada por quadrados mínimos de  $1.289,4 \pm 26,9$  dias está muito próxima dos valores encontrados para os mestiços 3/4 Holandês x 1/4 Gir, por FREITAS et alii (1980), no Vale do Paraíba. O valor encontrado está abaixo daqueles valores descritos para a raça Gir por RAMOS (1979), em São Paulo e por COELHO (1981), na Paraíba e acima dos valores encontrados para as diferentes raças européias. No entanto, a comparação entre rebanhos de diferentes locais é bastante prejudicada, já que a característica é influenciada pelo manejo adotado, como depreende-se do tra-

Quadro 2. Constantes para a idade ao primeiro parto (dias) de vacas Mantiqueiras, de acordo com o ano e mês de nascimento

Efeitos	Número	Constantes	Erro padrão
Média geral	443	1289,4	27,0
Ano			
1954	13	-310,5	270,3
1955	9	-433,9	235,2
1956	19	-308,7	197,9
1957	14	-430,9	103,8
1958	10	-315,9	181,1
1959	5	-287,3	232,6
1960	11	-388,8	223,2
1961	14	-239,9	169,6
1962	13	-127,1	157,6
1963	2	-384,0	196,8
1964	5	165,8	121,3
1965	19	89,8	120,9
1966	3	199,4	159,1
1967	18	265,0	122,1
1968	29	256,1	119,9
1969	31	170,3	127,5
1970	20	186,5	123,9
1971	12	469,0	146,6
1972	20	439,0	136,8
1973	21	418,4	136,8
1974	27	319,8	139,6
1975	37	136,4	136,7
1976	34	-9,5	145,8
1977	33	-27,0	157,4
1978	24	-125,1	172,7
Mês			
Janeiro	47	8,4	31,4
Fevereiro	42	7,1	32,1
Março	37	-5,3	34,4
Abril	33	-41,7	35,8
Mai	34	-32,3	35,0
Junho	27	56,3	38,7
Julho	29	-7,7	38,9
Agosto	38	75,1	34,1
Setembro	29	-4,8	37,4
Outubro	39	-31,3	33,0
Novembro	37	-10,4	35,1
Dezembro	51	-13,6	30,2

<sup>a</sup> Obtidas pelo Método dos Quadrados Mínimos

balho por RIBAS (1981), que encontrou diferenças entre rebanhos com composição genética semelhante dentro de uma região bastante uniforme de ambiente. Os dados revistos na literatura parecem indicar que as raças zebuínas notadamente a Gir, tendem a apresentar maiores idades ao primeiro parto, ao passo que as raças européias melhoradas para a produção de leite, quando em ambiente propício, tendem a mostrar grande precocidade. BENEVIDES (1984) confirma esta tendência afirmando, através do estudo de diferentes mestiços Red Poll x Zebu, que a introdução de genes de raças européias é um procedimento bastante válido para reduzir a idade ao primeiro parto. Além deste aspecto, que demonstra a existência de efeitos genéticos aditivos, parece ser importante a presença de heterose como demonstra o trabalho de LOBO (1976), onde obteve-se um aumento da idade ao primeiro parto quando se passou da geração de

Ano foi um efeito muito importante, como se vê no quadro 2.

Pela análise de variância pelo método dos quadrados mínimos que é apresentado no quadro 3, verifica-se que os efeitos de ano de nascimento, linear, quadrático e cúbico foram altamente significativos. Pelas constantes de ajustamento e pela média nota-se que no início e no fim dos períodos estudados, as idades ao primeiro parto foram menores. Tal comportamento é de difícil explicação, principalmente em face à presença do efeito cúbico e por estarem incluídos dentro de ano, vários efeitos importantes de meio, tais como manejo, alimentação, condições climáticas e a própria condição geral da propriedade. O efeito significativo de ano, é encontrado na maioria dos trabalhos revisados e parece normal sua presença, principalmente em estudos em que os períodos considerados incluem muitos anos.

Quadro 3. Análise de variância pelo método dos quadrados mínimos para idade ao primeiro parto

Fonte de variação	GL	Quadrados médios	P <sup>a</sup>
Ano	24	384922,36	0,0000
Linear	1	171,26	0,9990
Quadrático	1	2027461,17	0,0000
Cúbico	1	182883,60	0,0403
Mês	11	30168,54	0,7403
Resíduo	407	43193,70	

<sup>a</sup> Nível a partir do qual é significativo.

mestiços para a de bimestiços 5/8 Red Poll

O gado Mantiqueira, não sendo um simples mestiço, já com mais de 5 gerações, somente na Estação Experimental de Zootecnia, apresenta um valor razoável de idade à primeira cria para as condições tropicais, principalmente levando-se em conta o manejo simples e as más qualidades do meio ambiente, tanto de clima, de solo, do Vale do Paraíba Paulista.

Muito embora o efeito de mês de nascimento seja mais fácil de se explicar, dada às constantes modificações climáticas dentro do ano, este não influenciou significativamente a idade ao primeiro parto das fêmeas do tipo Mantiqueira. Tal resultado contraria os encontrados por BENEVIDES (1984), com os mestiços formados da raça Pitangueiras e os de CARDOSO (1985), em um rebanho Holandês no mesmo município

de Pindamonhangaba, mas estão de acordo com os resultados de RIBAS (1981), no Paraná e com os de JORDÃO & ASSIS na mesma propriedade do presente estudo, ambos com a raça Holandesa.

Na maioria dos trabalhos revistos este fator de meio não tem sido importante fonte de variação.

O efeito de geração da vaca, que no presente trabalho é considerado pela linha materna, ou seja, a filha, neta e bisneta das vacas fundadoras, correspondem às gerações 1, 2 e 3, respectivamente e assim por diante, foi incluído no modelo em substituição ao efeito de ano e se apresentou um efeito não significativo. Ano de nascimento e geração se confundem, principalmente no início do período estudado, motivo pelo qual devem ser estudados separadamente. O quadro 4 mostra os valores médios para as diferentes gerações.

Quadro 4. Número de vacas, média e erro-padrão da idade ao primeiro parto por geração

Geração	Número de observações	$\bar{X}$	EP
1	64	1161,3	83,7
2	103	1138,2	73,2
3	137	1144,2	73,6
4	109	1129,5	75,0
5	33	1128,4	81,7

Pelos valores médios encontrados pode-se verificar que as diversas gerações de vacas do tipo Mantiqueira são bastante semelhantes, o que nos permite afirmar que este tipo de gado tem apresentado uma razoável uniformidade através das gerações,

não se detectando perdas de heterose citadas por LOBO (1976) e REIS (1983) com a raça Pitangueiras. A ausência dos dados das fundadoras do rebanho não permite concluir se estes animais já constituíam um agrupamento geneticamente estável por ocasião de sua aquisição ou como alguns técnicos da época se referiam "um ecótipo definido". Mas as gerações de acasalamento dentro do tipo Mantiqueira, ao menos para esta característica, permitem afirmar que hoje este rebanho pode ser considerado um tipo relativamente estável.

#### Intervalo entre partos

Um total de 1.313 intervalos entre partos de vacas do tipo Mantiqueira foi estudado no presente trabalho, que abrange um período de 23 anos, iniciando em 1958. A média observada para esta característica foi de 437,0 dias, ou 14,37 meses com um coeficiente de variação de 23,5%. Quando a média foi ajustada pelo método dos quadrados mínimos como se vê no quadro 5, o seu valor reduziu-se para  $426,0 \pm 7,8$  dias ou 14,00 meses. Na literatura consultada, verifica-se que para o clima tropical este intervalo pode ser considerado muito bom, sendo apenas mais longo que os valores verificados nos estudos com a raça Holandesa por RIBAS (1981) e CARDOSO (1985), em rebanhos de excelente nível de criação, e um pouco maior que o intervalo verificado por REIS (1983), com dados de um período recente do gado Pitangueiras. Da mesma forma que na idade ao primeiro parto, os zebuínos tendem a apresentar valores mais altos para os intervalos entre partos que os mestiços e os europeus. Entre estes dois últimos grupamentos genéticos há uma distribuição heterogênea de resultados,

Quadro 5. Constantes para Intervalo entre partos (dias) de vacas Mantiqueiras de acordo com ano e mês de partição e idade da vaca

Efeitos	Número	Constantes <sup>a</sup>	Erro padrão
Média geral	1313	426,01	7,8
Ano			
1958	19	-16,8	95,1
1959	14	-9,6	84,5
1960	22	-20,1	74,7
1961	22	-76,1	67,3
1962	29	87,0	59,6
1963	13	136,7	81,7
1964	15	26,9	46,2
1965	42	-30,4	35,1
1966	30	-85,7	29,2
1967	58	-88,1	20,4
1968	61	-78,9	14,5
1969	67	-79,5	11,7
1970	53	-75,1	15,7
1971	67	-44,9	21,1
1972	85	-12,1	26,4
1973	76	-14,7	33,9
1974	80	0,2	41,6
1975	82	31,7	48,4
1976	92	42,2	86,9
1977	82	43,7	64,8
1978	99	114,4	72,7
1979	75	99,4	80,5
1980	130	49,9	88,5
Mês			
Janeiro	140	1,0	9,5
Fevereiro	128	0,9	9,6
Março	112	-20,9	9,5
Abril	122	-8,5	9,8
Maió	173	-3,2	9,2
Junho	87	2,2	11,0
Julho	82	32,1	11,0
Agosto	91	-22,5	10,9
Setembro	91	9,4	10,9
Outubro	91	6,3	10,5
Novembro	99	8,5	10,7
Dezembro	130	-5,5	9,9
Regressão			
Idade linear		0,0	0,0
Idade quadrática		0,0	0,0

<sup>a</sup> Obtidas pelo Método dos Quadrados Mínimos.

mas persiste a tendência de que raças européias, quando criadas em bons ambientes, tendem a ter intervalos entre partos menores que os grupamentos de mestiços de europeus e zebuínos. No presente caso, embora o manejo e a alimentação utilizados no gado Mantiqueira sejam os de um nível simples de criação, os valores encontrados colocam este tipo, entre os melhores mestiços e próximos aos animais europeus. O coeficiente de variação encontrado está muito próximo aos dados da literatura, que são bastante uniformes, apresentando valores em torno de 23 a 24%.

Como se vê no quadro 6, ano de partição foi um efeito altamente significativo. Pelo quadro 5, que apresenta os valores para as constantes dos quadrados mínimos, onde os valores negativos se referem a resultados abaixo da média geral e vice-versa, nota-se que o efeito do ano não apresentou tendência consistente, muito embora os valores para os anos intermediários, apontem uma redução no intervalo entre partos.

É interessante notar que após 1963, que foi o ano de maior média para a característica e no qual se modificou o manejo de ordenha manual com bezerro ao

Quadro 6. Análise de variância pelo método dos quadrados mínimos para intervalo entre partos

Fonte de variação	GL	Quadrados médios	P <sup>a</sup>
Ano	22	143045,40	0,0000
Mês	11	10330,24	0,2324
Idade da vaca			
Efeito linear	1	19068,42	0,1251
Efeito quadrático	1	1495,26	0,6674
Resíduo	1277	8095,00	

<sup>a</sup> Nível a partir do qual é significativo.

pé, para ordenha mecânica e aleitamento artificial, notou-se grande melhoria no intervalo entre partos. Talvez esta redução se deveu à ausência do bezerro ao pé, que propiciou um retorno mais rápido ao cio. Ano tem sido um efeito bastante importante, na maioria dos trabalhos sobre o assunto, com os quais o presente resultado está de acordo.

Mês da primeira parição do intervalo não foi efeito significativo o que está em desacordo com a literatura, cujos trabalhos apresentam o mês como efeito importante. Analisando as constantes do quadro 5, verifica-se que quando a primeira parição do intervalo entre partos ocorre de março a setembro, o período tende a ser menor em cerca de 20 dias em relação à média, ao passo que quando ocorre em julho, há um atraso de um mês no próximo parto.

A idade da vaca não influenciou significativamente o intervalo entre partos e está de acordo com os dados de RIBAS (1981), com a raça Holandesa no Paraná e com LOBO (1976) com a Pitangueiras em São Paulo e não apresenta concordância com LOBO (1980) e REIS (1984) na raça Pitangueiras e COELHO (1981) na raça Gir em Umbuzeiro na Paraíba que acharam efeito significativo de idade ou de ordem de parto sobre a característica.

O quadro 7 que segue, fornece os valores de intervalos entre partos de acordo com ordem do parto.

Apesar de idade não ser um efeito significativo há a tendência do primeiro intervalo entre parto ser maior que os demais como também verificaram LOBO (1976) e REIS (1983).

Quadro 7. Intervalo entre partos (dias) e ordem do parto de vacas Mantiqueiras

Ordem	Número	Média	EP	CV
01	337	458,1	6,2	25,1
02	275	429,1	5,8	22,6
03	201	423,1	6,8	23,0
04	153	437,7	8,0	22,6
05	121	428,4	8,4	21,7
06	86	431,3	11,5	24,7
07	86	429,9	12,0	22,8
08	41	431,3	11,8	17,6
09 ou mais	33	435,5	24,3	26,2

Em análise estatística prévia quando foi estudado o efeito de geração verificou-se que este fator não constituiu fonte de variação significativa para o intervalo entre partos.

O quadro 8 fornece médias por geração da característica em estudo.

Não há uma tendência definida entre as diversas gerações, exceto o fato de ser a primeira geração a de maior intervalo entre parto, o que descarta a possível presença de heterose, que se presente, mostraria aumento no valor da característica da primeira para a segunda geração de bimestiçagem.

Quadro 8. Intervalo entre partos (dias); segundo a geração de vacas Mantiqueiras

Geração	Número	Média	EP	CV
1	226	469,81 ± 8,27		26,4
2	413	441,01 ± 5,22		24,0
3	450	420,98 ± 4,23		21,3
4	185	431,90 ± 6,72		21,1
5	39	414,02 ± 10,83		16,3

Os resultados apresentados nas gerações, nos permite aceitar o fato de serem os bovinos Mantiqueira uma população homogênea para esta característica.

#### Período de serviço

O estudo abrange o período de 24 anos e os primeiros dados se referem ao ano de 1959.

A média observada em 1.271 períodos de serviço foi de 153,8 dias com um coeficiente de variação de 64,5%.

A média observada no presente trabalho esteve entre os valores encontrados na raça Holandesa por RAMOS (1977) e CARDOSO (1985), também entre os valores de mestiços e bimestiços encontrados por PEIXOTO (1965), com mestiços Guernsey e Zebu, e muito abaixo dos valores encontrados para a raça Gir por RAMOS (1979).

Como foi comentado anteriormente, o período de serviço apesar de apresentar uma média em dias bem menor que o intervalo entre partos, tem praticamente a mesma variação daquele. Daí o valor para o coeficiente de variação. Se por um lado o intervalo entre partos apresenta um coeficiente de variação por volta de 23 a 24%, o período de serviço é praticamente o dobro, em torno de 40% como encontraram CARDOSO (1985) na raça Holandesa e RAMOS (1979), na raça Gir.

Pela análise de variância do quadro 10, verifica-se que ano de parição foi um efeito altamente significativo e verificando as constantes por quadrados mínimos, para este fator no quadro 9, nota-se que os anos finais do estudo apresentaram melhores períodos de serviço do que os anos

iniciais, muito embora o efeito de ano não tenha seguido um comportamento uniforme. Efeitos significativos de ano de parição sobre o período de serviço têm sido encontrados na maioria dos trabalhos que estudaram este aspecto.

Mês de parição não influenciou significativamente o período de serviço. Verifica-se no quadro 9 que as diferenças entre os meses não são grandes e apresentam erro padrão quase da mesma magnitude

Quadro 9. Constantes para período de serviço (dias) de vacas Mantiqueiras de acordo com ano e mês de parição e idade da vaca

Efeitos	Número	Constantes <sup>a</sup>	Erro padrão
Média geral	1271	174,5	31,6
Ano			
1959	14	42,2	23,2
1960	17	105,4	21,0
1961	16	61,7	21,7
1962	30	51,2	16,0
1963	11	39,1	25,0
1964	16	157,6	21,7
1965	16	120,7	21,5
1966	21	8,4	19,0
1967	51	-7,0	12,4
1968	51	-54,2	12,4
1969	65	-64,8	11,0
1970	56	-65,0	11,9
1971	61	-67,5	11,3
1972	59	-63,7	11,5
1973	79	-21,2	10,0
1974	89	-14,4	9,6
1975	69	-50,6	10,7
1976	82	-16,4	10,0
1977	84	-10,5	9,9
1978	79	-24,2	10,1
1979	68	-36,3	10,9
1980	112	15,3	9,0
1981	107	-56,6	9,0
1982	16	1,1	20,8
Mês			
Janeiro	125	-2,0	7,8
Fevereiro	122	-12,2	8,1
Março	126	-12,0	7,7
Abril	137	-9,0	7,6
Mai	126	6,0	7,8
Junho	90	4,5	9,1
Julho	79	-2,5	9,5
Agosto	89	7,9	9,0
Setembro	83	7,4	9,3
Outubro	92	-1,7	8,9
Novembro	85	12,4	9,2
Dezembro	117	1,1	8,1
Idade da vaca			
Efeito linear		6,0	0,0
Efeito quadrático		0,0	0,0

<sup>a</sup> Obtida pelo Método dos Quadrados Mínimos

Quadro 10. Análise de variância pelo método dos quadrados mínimos para o período de serviço

Fonte de variação	GL	Quadrados médios	p <sup>a</sup>
Ano	23	119738,29	0,0000
Mês	11	6601,36	0,5903
Idade B. linear	1	77248,10	0,0017
Idade B. quadrática	1	1508,02	0,6597
Resíduo	1234	7771,54	

<sup>a</sup> Nível a partir do qual é significativo.

que as constantes de ajustamento. No entanto houve uma tendência das parições de fevereiro, março e abril, que correspondem a meses de transição do calor para o frio, apresentarem menores períodos de serviço. A ausência de efeito significativo de mês de parição não está de acordo com os resultados obtidos por CARDOSO (1985), com a raça Holandesa na mesma região, REIS (1983), com a raça Pitangueiras em Pitangueiras e RAMOS (1979), com a raça Gir em Mococa. No entanto, RAMOS (1977), com a raça Holandesa da ESALQ, em Piracicaba, não encontrou efeito de estação de parição no período de serviço.

O período de serviço variou de forma linear com a idade da vaca, concordando com REIS (1983) que, na raça Pitangueiras, também encontrou efeito significativo de idade no período de serviço.

O efeito de geração foi estudado separadamente devido ao confundimento com o efeito de ano, e mostrou ser um efeito desprezível do ponto de vista estatístico. Embora não significativo, nota-se pelo quadro 11 que há uma variância de redução no período de serviço através de gerações. A primeira geração que são as vacas filhas dos animais fundadores, foram as de pior período de serviço, sendo as melhores, as

vacas de última geração. Estas pequenas diferenças tendem a ser mais de origem ambiental do que genética, já que não houve pressão de seleção artificial neste período. Pode-se também descartar a presença de heterose nas primeiras gerações, que sob bimestiçagem, causaria um efeito contrário ao encontrado, como verificou REIS (1983), na raça Pitangueiras, onde em gerações sucessivas houve perda de heterose e aumento do período de serviço.

#### Período de gestação

Foram estudados 1.756 períodos de gestação de vacas do tipo Mantiqueira, que apresentaram uma média de 280,0 dias com erro padrão de 8,6 dias e com um coefi-

Quadro 11. Período de serviço (dias) de vacas Mantiqueiras segundo as gerações

Geração	Número	Média	EP	CV
1	218	181,3	7,9	64,8
2	394	155,2	5,0	64,9
3	444	142,6	4,3	63,8
4	178	149,3	6,8	60,9
5	37	134,4	11,0	50,2

ciente de variação de 3,1%. A média ajustada pelos quadrados mínimos para diversos efeitos importantes foi de  $279,7 \pm 0,5$ .

Verifica-se que o período de gestação de vacas Mantiqueiras é ligeiramente superior, cerca de 1 a 3 dias, ao período de gestação de vacas Holandesas, conforme SILVA (1972), RAMOS (1977) e CARDOSO (1985). No entanto, em relação aos diferentes mestiços, bimestiços e a raça Gir, o valor para o tipo Mantiqueira é cerca de 5 a 10 dias menor. Comparando os diversos agrupamentos genéticos com diferentes participações da raça Holandesa e Guzerá, estudados por LEMOS et alii (1983), os períodos de gestação para os bezerros machos e fêmeas (quadro 12) do tipo Mantiqueira estão próximos aos valores encontrados para os 7/8 Holandês x Guzerá. Considerando que a raça Holandesa teve importante participação na formação do tipo Mantiqueira, embora esta participação tenha ocorrido há muitas gerações atrás, era de se esperar um resultado semelhante.

A variabilidade da característica medida pelo erro padrão e pelo coeficiente de variação, revela que o tipo Mantiqueira se mostra ligeiramente superior em relação à variabilidade apresentada pelos agrupamentos de Holandeses e Pitangueiras, e menos variável que a raça Gir estudada por RAMOS (1979).

Verificando a análise de variância por quadrado mínimo (quadro 13), nota-se que o ano e mês de parição e sexo do produto foram significativos no período de gestação.

Ano de parição, pelo quadro 12, onde estão as constantes de ajustamento para o período de gestação, teve um comportamento extremamente variável, onde pode-se desta-

car a redução por volta de 1 dia nos períodos de gestação dos últimos anos. As maiores variações ficaram por conta do ano de 1960 com 4,336 dias acima da média e do ano de 1967 com 3,450 dias abaixo da média. O efeito de ano tem se mostrado variável na literatura. Dentro da raça Holandesa SILVA (1972), encontrou efeito significa-

Quadro 12. Constantes para período de gestação (dias) de vacas Mantiqueiras de acordo com mês e ano de parição, sexo do produto e idade da vaca

Efeitos	Número	Constantes <sup>a</sup>	Erro padrão
Média geral	1758	279,7	0,5
Mês de parição			
Janeiro	177	-2,2	0,7
Fevereiro	179	-1,3	0,8
Março	159	-1,2	0,8
Abril	167	1,1	0,8
Maio	159	0,1	0,8
Junho	118	0,4	0,9
Julho	104	0,6	0,9
Agosto	117	1,1	0,9
Setembro	119	2,0	0,9
Outubro	133	-0,7	0,8
Novembro	140	0,5	0,8
Dezembro	183	-0,5	0,7
Ano de parição			
1957	11	-0,7	7,1
1958	17	-0,1	6,3
1959	21	0,9	5,8
1960	33	4,4	5,1
1961	18	-0,9	4,6
1962	19	-0,6	4,1
1963	17	-1,7	3,8
1964	18	1,1	3,3
1965	41	-1,1	2,7
1966	28	-2,1	2,4
1967	62	-3,4	1,7
1968	68	-1,3	1,3
1969	81	-1,5	1,1
1970	68	-1,5	1,1
1971	79	-1,2	1,4
1972	89	2,6	1,6
1973	94	1,8	2,0
1974	95	1,2	2,5
1975	92	1,0	3,9
1976	98	3,0	3,4
1977	108	0,7	3,0
1978	141	-0,3	4,3
1979	87	-0,4	4,8
1980	147	-1,3	5,3
1981	146	-1,3	5,8
1982	20	-1,9	6,6
Sexo do produto			
macho	836	0,8	0,2
fêmea	920	-0,8	0,2
Regressões			
idade linear		0,0	3,0
idade quadrática		0,0	0,0

<sup>a</sup> Obtidas pelo Método dos Quadrados Mínimos

tivo, ao passo que para CARDOSO (1985), este efeito não foi importante. É interessante notar que este último trabalho se desenvolveu no mesmo município do presente estudo, o que demonstra que o manejo utilizado é muito importante para contribuir com o efeito de ano. Esta última idéia parece ser confirmada pelos trabalhos realizados em diferentes períodos por LOBO (1980) e REIS (1983), na raça Pitangueiras, onde ambos não encontraram influência significativa deste fator no período de gestação. RAMOS (1979), também teve resultado diferente do aqui exposto, já que para a raça Gir em Mococa, este efeito não foi significativo.

Verificando as constantes de ajustamento para o efeito de mês, nota-se que as partições nos meses quentes e chuvosos de outubro, dezembro, janeiro, fevereiro e

março apresentaram períodos de gestação menores do que os de meses mais amenos. Este resultado está de acordo com o encontrado por RAMOS (1977) e difere do resultado de SILVA (1972) que, também com a raça Holandesa, achou maiores períodos de gestação para os animais que parem no período das águas. O comportamento da vaca em reduzir o período de gestação nas épocas quentes, parece bastante lógico, já que a gestação aumenta a massa corpórea e dificulta a dissipação de calor, constituindo-se desta forma em um mecanismo de adaptação ao meio. Apesar de significativo, o efeito de mês não foi tão grande, com valores extremos encontrados nos meses de janeiro com 2,1 dias a menos que a média e no mês de setembro, com 2,0 dias a mais que a média, que são respectivamente, o mês mais quente e um dos mais frios do ano.

Quadro 13. Análise de variância pelo método dos quadrados mínimos para o período de gestação

Fonte de variação	GL	Quadrados médios	P <sup>a</sup>
Mês de partição	11	141,68	0,0259
Ano de partição	25	220,85	0,0000
Sexo do produto	1	1257,11	0,0000
Idade da vaca			
Efeito linear	1	423,34	0,0148
Efeito quadrático	1	64,52	0,3412
Resíduo	1716	71,18	

<sup>a</sup> Nível a partir do qual é significativo

O efeito significativo de sexo do produto no período médio de gestação é uma constante na literatura. No presente trabalho, as vacas que pariram machos tiveram período de gestação de 281,7 dias, sendo 1,6 maior que em caso de fêmeas. Esta diferença está dentro das encontradas na literatura, que de modo geral, variaram de 1 a 2 dias.

A idade da vaca Mantiqueira ao parto, alterou significativamente o período de gestação de forma linear. Mesmo havendo um grande número de vacas idosas, como se observa no quadro 14, as quais apresentaram menores períodos de gestação.

A literatura sobre o assunto é controversa, mesmo dentro de raça, como a Holandesa e a Pitangueiras.

Quadro 14. Período de gestação (dias) por ordem de parição de vacas Mantiqueiras

Ordem	Número	Média	EPM	CV
01	411	279,7	0,3	2,3
02	339	278,8	0,7	4,7
03	274	279,6	0,5	2,8
04	225	280,3	0,5	2,8
05	154	281,4	0,6	2,8
06	124	281,9	0,5	2,0
07	90	281,4	0,6	2,1
08	68	280,9	0,7	2,1
09	37	281,0	0,9	2,0
10 ou mais	34	278,9	2,0	2,0

Da mesma forma que para as outras características de reprodução, o efeito de geração, estudando separadamente, não teve influência sobre o período de gestação. O quadro 15 mostra os períodos de gestação por geração. Pode-se concluir que para esta característica, as vacas Mantiqueiras apresentam um valor de constante e transmitem este valor de geração para geração.

#### Peso ao nascer

Os dados de peso ao nascer de 1.756 bezerros do tipo Mantiqueira, nascidos de 1959 a 1982, foram estudados para se veri-

Quadro 15. Período de gestação (dias) de vacas Mantiqueiras, por geração

Geração	Número	Média	EPM	CV
1	293	280,7	6,3	2,2
2	522	279,8	11,4	4,1
3	585	280,1	7,6	2,7
4	281	279,6	7,6	2,7
5	75	279,8	5,9	2,1

ficar a importância de fatores do meio como causa de variação desta característica.

A média observada para o peso ao nascer foi de 33,7 kg com um coeficiente de variação de 13,9% e um desvio padrão de 1,7 kg. A média ajustada pelo método dos quadrados mínimos para os efeitos importantes não modificou muito, apresentando um valor de 33,5 kg  $\pm$  0,2. Estes valores estão abaixo do encontrado por GUARAGNA (1976), para a raça Holandesa, 35,9 kg, criada na mesma Estação Experimental. Tal valor era de se esperar, já que os animais Mantiqueira têm em sua constituição genética, uma elevada participação da raça Holandesa, pode-se dizer que em torno de 3/4 partes, mas têm também, uma base de animais comuns, onde segundo ASSIS (1952), não está ausente o Zebu. Os Zebuínos, como pôde-se verificar nos trabalhos de TORRES (1959) e MIRANDA (1973) apresentam o peso ao nascer por volta dos 26 kg e a sua participação na formação de bimestiços, tende a abaixar o peso ao nascer em relação às raças européias. Este comportamento foi verificado na formação da raça Canchim, que se originou do cruzamento de Charolês com zebuínos das raças Guzerá e Indubrasil. A raça Charolesa criada na mesma fazenda, de acordo com VIANNA et alii (1964), apresentava peso médio ao nascer de 40,7 kg para macho e 37,8 kg para fêmea e a Canchim (5/8 Charolês x 3/8 Zebu), de acordo com ALENCAR et alii (1981) apresentou os pesos de 36,8 kg para machos e 34,4 kg para fêmeas. Assim verifica-se que a presença dos genes dos zebuínos, abaixou consideravelmente o peso ao nascer dos bimestiços. O que é mais interessante, é que o peso médio do Canchim é exata média ponderal dos pesos das raças formadoras, como se todos os genes que participam deste processo tenham efeito

aditivo. Resultado semelhante foi verificado por LEMOS et alii (1983) que encontraram pesos ao nascer crescentes à medida que aumentou a participação da raça Holandesa de 1/2 para 3/4 e 7/8 em cruzamentos com a raça Guzerá. Os pesos verificados no tipo Mantiqueira para machos e fêmeas situaram entre os 3/4 e 7/8 Holandês x Guzerá deste trabalho.

As constantes de ajustamento por quadrados mínimos para o peso do quadro 16, mostraram que o efeito de ano não seguiu qualquer padrão definido. O ano de maior peso ao nascer foi 1972, com 2,0 kg acima da média e o pior ano para a característica foi 1968, com 1,5 kg abaixo da média. De modo geral, a literatura está de acordo com a grande importância do efeito de ano no peso ao nascer.

Pelo quadro 17, onde se encontra a análise de variância pelos quadrados mínimos, verifica-se que ano de parição, idade da vaca e sexo do produto foram fontes de variação altamente significativas no peso ao nascer, sendo que, mês de parição não foi um efeito significativo.

O efeito de mês de parição no peso ao nascer não foi significativo.

O efeito do sexo do produto sobre o peso ao nascer está inteiramente de acordo com a literatura, que evidencia a presença significativa deste efeito. No presente estudo os machos foram 1,74 kg mais pesados do que as fêmeas. O resultado é esperado, já que o dimorfismo sexual deve estar presente em todas as fases da vida dos bovinos, somente desaparecendo em situações extremamente desfavoráveis, onde não há o mínimo de condição para o desenvolvimento normal dos animais.

Quadro 16. Constantes para o peso ao nascer (kg) de vacas Mantiqueiras de acordo com mês e ano de parição, sexo do produto e idade da vaca

Efeitos	Número	Constantes <sup>a</sup>	erro padrão
Média geral	1756	-33,50	0,26
<b>Mês de parição</b>			
Janeiro	177	-0,40	0,39
Fevereiro	179	-0,18	0,39
Março	159	-1,31	0,39
Abril	167	-0,83	0,40
Mai	159	-0,34	0,39
Junho	119	0,36	0,46
Julho	104	0,07	0,49
Agosto	117	-0,63	0,45
Setembro	119	0,35	0,45
Outubro	133	-0,36	0,43
Novembro	140	0,59	0,43
Dezembro	183	0,21	0,39
<b>Ano de parição</b>			
1957	11	0,20	3,64
1958	17	-0,60	3,26
1959	21	-0,69	2,96
1960	33	1,66	2,62
1961	28	-0,57	2,39
1962	39	0,24	2,08
1963	17	-0,94	1,95
1964	28	1,05	1,70
1965	41	-1,10	1,39
1966	28	-1,20	1,23
1967	62	0,51	0,87
1968	63	-1,55	0,67
1969	81	-0,73	0,52
1970	68	0,53	0,58
1971	72	1,12	0,71
1972	99	2,05	0,82
1973	94	1,29	1,05
1974	95	1,34	1,80
1976	98	0,78	1,76
1977	108	-1,20	2,00
1978	141	-0,85	2,23
1979	87	-1,27	2,50
1980	147	-1,07	2,74
1981	146	-0,12	3,00
<b>Sexo do produto</b>			
Macho	836	0,87	0,12
Fêmea	920	-0,87	0,12
<b>Regressões</b>			
Idade linear		0,00	0,00
Idade quadrática		0,00	0,00

<sup>a</sup> Obtidas pelo Método dos Quadrados Mínimos

Quadro 17. Análise de variância pelo método dos quadrados mínimos para o peso ao nascer

Fonte de variação	GL	Quadrados médios	p <sup>a</sup>
Mês de parição	11	20,41	0,3757
Ano de parição	25	115,74	0,0000
Sexo do produto	1	1310,26	0,0000
Idade da vaca			
Efeito linear	1	1216,40	0,0000
Efeito quadrático	1	679,04	0,0000
Resíduo	1716	18,94	

<sup>a</sup> Nível a partir do qual é significativo.

A idade da vaca, que no presente caso apresenta efeito quadrático altamente significativo, também está de acordo com os trabalhos revisados, que atestam a importância deste fator.

Pelo quadro 18, onde aparece o peso médio ao nascer por ordem de parição, que tem grande relação com a idade da vaca, este efeito está bem claro. O patamar de peso entre a terceira e sétima parição, ou seja, aproximadamente dos 6 aos 10,5 anos, está de acordo com GUARAGNA (1976), que encontrou o máximo peso ao nascer aos 8,6 anos para vacas Holandesas e MIRANDA (1973), com 10,5 anos para vacas Guzerá.

O quadro 19 mostra o peso ao nascer médio nas diferentes gerações. Embora haja uma tendência de menores valores nas últimas gerações, este efeito não foi significativo em análises prévias. Tal comportamento pode ser explicado pela maior participação de partições de vacas jovens destas duas gerações.

Quadro 18. Peso ao nascer (kg) de bezerros Mantiqueiras por ordem de parto

Ordem do parto	N	Média	EPM	CV
01	411	32,2 ± 0,2		12,9
02	339	33,1 ± 0,2		13,2
03	274	34,4 ± 0,2		12,2
04	225	34,7 ± 0,3		15,0
05	154	34,7 ± 0,3		13,9
06	124	34,3 ± 0,4		15,3
07	90	34,7 ± 0,5		13,6
08	68	33,8 ± 0,6		14,9
09	37	34,3 ± 0,8		14,3
10 ou mais	34	32,2 ± 1,0		14,7

Quadro 19. Peso ao nascer (kg) de bezerros Mantiqueiras por geração materna

Geração	N	Média	EPM	CV
1	293	33,82 ± 0,25		12,60
2	522	34,45 ± 0,20		13,11
3	585	33,69 ± 0,21		14,84
4	281	32,62 ± 0,27		14,03
5	75	32,07 ± 0,45		11,64

## Eficiência reprodutiva

Foram utilizados no presente estudo, 276 vacas Mantiqueiras que atendiam todas as exigências das três fórmulas de eficiência reprodutiva, propostas pelos autores: VIANNA & MIRANDA (1948), WILCOX et alii (1957) e TOMAR (1965).

Tais fórmulas procuraram sintetizar em um só número, os valores de diferentes características da reprodução, que cada autor elege como sendo de primordial importância. Ou de outra forma, cada autor procura um índice para eficiência reprodutiva baseado em diferentes características. É importante ressaltar o valor puro e simples com a idade ao primeiro parto, ou intervalo entre partos médio, também são medidas da eficiência reprodutiva.

A fórmula de VIANNA & MIRANDA (1948), nada mais é que a expressão em porcentagem,

fórmula parece bastante simples de utilizar, já que pode ser aplicada para apenas um intervalo entre partos. Se utilizarmos, por exemplo, o último intervalo entre partos das vacas de um rebanho, a média destes valores representará com exatidão a porcentagem de parição ao ano, que sem dúvida é um dos mais importantes índices de eficiência reprodutiva de um rebanho.

Do mesmo modo, é a fórmula desenvolvida na Índia por TOMAR (1965), que considera o período real do nascimento ao último parto e como ideal o período resultante de  $n(365) + 1.020$ . Esta fórmula tem a vantagem de incluir as duas principais características da produção, que são a idade ao primeiro parto e o intervalo entre partos, porém apresenta a dificuldade em se determinar o período ideal para a primeira, que pode ser aquele exposto pelo autor.

Quadro 20. Médias e erros padrões das médias das eficiências reprodutivas, por geração

Gerações	ER 1	ER 2	ER 3
	$\bar{M} \pm \text{EPM}$	$\bar{M} \pm \text{EPM}$	$\bar{M} \pm \text{EPM}$
01	54,67 ± 3,06	83,67 ± 3,79	94,78 ± 3,42
02	54,53 ± 2,14	80,80 ± 2,54	91,98 ± 2,46
03	54,75 ± 2,01	84,16 ± 2,35	92,42 ± 2,33
04	49,83 ± 2,15	82,04 ± 2,55	91,54 ± 2,47
05	53,28 ± 3,05	88,62 ± 3,78	95,67 ± 3,41

da razão entre o tempo de permanência ideal no rebanho ( $N \times 365$ ), onde  $N$  é o número de crias e o tempo de permanência no rebanho real (TPR), que é a diferença entre a data do último parto e a data de nascimento do animal.

A fórmula de WILCOX et alii (1957), da mesma forma, explica em porcentagem, a razão entre o total dos intervalos entre partos ideais ou  $(N-1) \times 365$  e a soma dos intervalos entre partos reais, (D). Esta

Os valores observados encontrados para as diferentes fórmulas estão no quadro 20.

Salvo modificações nas demais fórmulas com adoção de valores ideais apropriados para cada rebanho, a apresentada por WILCOX et alii (1957), parece ser de bastante utilidade e simplicidade, no entanto uma pequena alteração na fórmula a tornaria mais versátil, como se segue:

$$ER = \frac{365}{IEP} \cdot 100$$

Onde IEP é o intervalo entre partos médios que pode ser tanto de uma vaca, como o de um rebanho, obtendo-se a eficiência reprodutiva de um animal ou de um rebanho, respectivamente. Este último valor, como foi dito anteriormente, é equivalente à porcentagem de parição ao ano, cujo conhecimento é de grande importância para avaliação de uma criação. Assim, o valor de 83,03% observado, coloca o gado Mantiqueira num excelente nível de reprodução, principalmente se considerar-se o nível simples de criação em uma região de solos pobres e clima agreste.

Resultado semelhante foi encontrado por BENEVIDES (1984), em diversos mestiços de Red Poll x Zebu, percursoros da raça Pitangueiras, que apresentaram a média de 85,7% para a fórmula de WILCOX et alii (1957).

RAMOS (1977), encontrou com a mesma fórmula, para a raça Holandesa criada em Piracicaba, valores um pouco abaixo, 78,80%, mas também muito bom para o ambiente tropical brasileiro. Já RAMOS (1979), na raça Gir, encontrou valor bem abaixo ao do gado Mantiqueira, muito embora, a média de 67,92% fosse considerada pelo autor como sendo média para os Zebuínos.

No quadro 21, onde estão as médias por geração, verifica-se que não ocorreram diferenças apreciáveis nas eficiências reprodutivas. Este resultado está completamente de acordo com todas as características da reprodução estudadas, que igualmente não foram afetadas pelo efeito de geração.

Dessa maneira, o gado Mantiqueira pode ser considerado um grupamento genético bastante uniforme constituindo um ecótipo de elevado desempenho reprodutivo em seu nicho ecológico.

Quadro 21. Valores médios observados de eficiência reprodutiva

Fórmula	Número	Média $\pm$ EPM	CV
VIANNA & MIRANDA (1984) ER <sub>1</sub>	276	53,36 $\pm$ 0,66	20,8
WILCOX et alii (1957) ER <sub>2</sub>	276	83,03 $\pm$ 0,83	16,6
TOMAR (1965) ER <sub>3</sub>	276	92,56 $\pm$ 0,71	12,9

### CONCLUSÕES

O presente estudo com dados no núcleo básico do tipo Mantiqueira, da Estação Experimental de Zootecnia de Pindamon-

hangaba, em seu aspecto mais importante, qual seja a reprodução, permite as seguintes conclusões:

1. A ausência do efeito de geração em todas as características estudadas, permite afirmar que o gado Mantiqueira pode ser considerado como um grupamento genético bastante homogêneo, o suficiente para ser considerado estável tal qual uma raça, transmitindo à sua prole, com bastante regularidade as diversas características, notadamente o período de gestação e o peso ao nascer, que são valores próprios deste grupamento.

2. No tocante aos aspectos reprodutivos, o gado Mantiqueira, criado em condições desfavoráveis de ambiente, apresenta no geral bons valores para as principais características reprodutivas, que o torna uma excelente alternativa para os sistemas mais simples de criação. A idade ao primeiro parto é bem menor que a dos zebuínos e semelhante a dos mestiços 3/4 a

7/8 da raça Holandesa; o intervalo entre partos é muito bom, somente perdendo para as raças especializadas criadas em excelentes condições de manejo; período de serviço é semelhante ao dos melhores mestiços e raças leiteiras criadas em nosso meio; o período de gestação se apresentando como uma característica própria do tipo, sendo 1 a 3 dias maior que da raça Holandesa e 5 a 10 dias menor que o das raças zebuínas; apresentando também no peso ao nascer um valor intermediário, ligeiramente menor que o da raça Holandesa criada nas mesmas condições. Apresenta uma excelente eficiência reprodutiva, da ordem de 83% de parição ao ano, que coloca este animal entre os de melhor desempenho reprodutivo do país, principalmente se for considerado as más condições de clima e solo e o manejo simples adotado em sua criação.

**SUMMARY:** Some aspects of reproduction of 443 cows of Mantiqueira type born in the farm over five generations by maternal line, daughters of 25 sires, were considered to study the age at first calving (AFC), calving interval (CI), service period (SP), gestation length (GL), birth weight (BW) and reproductive efficiency (RE). The overall means and variation coefficient of variation traits were: AFC: 1352.6 days or 44.47 months and 18.46%; CI: 437.0 days or 14.37 months and 23.50%; SP: 153.9 days and 64.6; GL: 280.0 days and 3.1%; BW: 33.68 kg and 13.94% and RE (WILCOX et alii, 1957): 83.03% and 16.6%. The effect of generation, studied apart from the effect of year was not significant for any trait. Year of birth for AFC, and year of calving for CI, PS, GL, BW and RE, were significant in all cases. Month of calving was a significant effect just for GL. Sex of calf was also significant for these two traits, males being carried 1.65 longer and being born 1.74 kg heavier than females. Age effect for cow, significantly affected SO, GI and BW. It was concluded that the Mantiqueira cattle may be considered a definite ecotype, presenting good values for the reproductive traits and constituting an excellent alternative for the low management system conditions.

#### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALENCAR, M. M.; SILVA, A. H. G. & BARBOSA, P. F. Efeito da consanguinidade sobre os pesos ao nascimento e à desmama de bezerros da raça Canchim. R. Soc. bras. Zoot., Viçosa, MG, 10(1):156-72, 1981.
- ASSIS, F. P. Plano de trabalho para a seleção do tipo "Mantiqueira" para produção de leite. São Paulo, Departamento da Produção Animal, 1952. 7 p.

- BENEVIDES, L. M. S. Aspectos genéticos da idade ao primeiro parto número de crias por vaca e intervalo entre partos de fêmeas Red Poll x Zebu de um rebanho do Estado de São Paulo. Tese de Mestrado. Ribeirão Preto, SP, Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo, 1984. 54 p.
- CARDOSO, V. L. Efeitos de fatores genéticos e ambientes sobre o desempenho reprodutivo de vacas da raça holandesa. Tese de Mestrado. Ribeirão Preto, SP, Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo, 1985. 84 p.
- COELHO, M. A. Idade à primeira parição, intervalo entre-partos e à desmama do rebanho Gir da Fazenda Experimental de Criação João Pessoa, Umbuzeiro, PB. Tese de Mestrado. Areia, PB, Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal da Paraíba, 1981. 91 p.
- FREITAS, A. P.; MADALENA, F. E. & MARTINEZ, M. L. Idade ao primeiro parto e intervalo entre partos de vacas HPB e mestiças HPB:Gir *Pesq. agropec. bras.*, Brasília, 15(1):101-5, jan. 1980.
- GUARAGNA, G. P. Efeitos de fatores ambientais e genéticos no peso ao nascer de bezerros da raça holandesa preta e branca. Tese de Mestrado. Belo Horizonte, Escola de Veterinária da Universidade Federal de Minas Gerais, 1976. 57 p.
- HARVEY, W. R. User's guide for LSML 76: mixed least-squares and maximum likelihood computer program. Wooster, Ohio State University, 1977. 76 p.
- JORDÃO, L. P. & ASSIS, F. P. Contribuição para o estudo do gado holandês, var. machado de preto, no Brasil. I. Alguns aspectos de eficiência reprodutiva das fêmeas do plantel da Estação Experimental de Produção Animal, Pindamonhangaba. *B. Indústr. anim.*, São Paulo, 6(4):11-40, out. 1943.
- LEMS, A. M.; TEODORO, R. L.; BARBOSA, R. T.; FREITAS, A. F. & MADALENA, F. E. Duração da gestação e peso ao nascimento em bezerros de seis graus de sangue HVB: Guzerá. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 20., Pelotas, RS, 1983. *Anais...* Pelotas, RS, Sociedade Brasileira de Zootecnia, 1983. p. 167.
- CENTRO NACIONAL DE ENSINO E PESQUISAS AGRONÔMICAS. Comissão de Solos. Levantamento de reconhecimento dos solos do Estado de São Paulo: contribuição para a carta de solos do Brasil. Rio de Janeiro, Serviço Nacional de Pesquisas Agrônomicas, 1960. 634 p. (Boletim, 12).
- LOBO, R. B. Estudo genético da performance reprodutiva de bovinos pitangueiras. Tese de Doutorado. Ribeirão Preto, SP, Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo, 1976. 171 p.
- . Método de avaliação de parâmetros fenotípicos e genéticos em bovinos da raça Pitangueiras. Tese de Livre-Docência. São Paulo, Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo, 1980. 179 p.
- ; OLIVEIRA FILHO, E. B.; DUARTE, F. A. M.; GONÇALVES, A. A. M. & RAMOS, A. A. Effects of age at first calving, gestation length and dry period on milk yield in a gyr herd. *Rev. Bras. Genet.*, Ribeirão Preto, SP, 6(2):307-18, June, 1983.

- MIRANDA, J. J. F. Efeito da herança e meio sobre o peso de bezerras da raça Guzerá ao nascimento. Tese de Mestrado. Belo Horizonte, Escola de Veterinária da Universidade de Minas Gerais, 1973. 79 p.
- PEIXOTO, A. M. Estudo sobre alguns aspectos de crescimento, eficiência reprodutiva e produção de leite de mestiça da raça Guernsey em Piracicaba. Piracicaba, SP, Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", 1965. 11 p.
- POLLACK, E. T. & FREEMAN, A. E. Parameter estimation and sire evaluation for dystocia and calf size in Holsteins. J. Dairy Sci., Champaign, ILL, 59(10):1817-24, Oct. 1976.
- RAMOS, A. A. Estudo sobre a eficiência reprodutiva de bovinos da raça holandesa, var. malhada de preto, em região tropical brasileira. Tese de Mestrado. Ribeirão Preto, SP, Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo 1977. 131 p.
- \_\_\_\_\_. Estudo genético quantitativo das características reprodutivas e produtivas de um plantel da raça Gir. Tese de Doutorado. Ribeirão Preto, SP, Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto, da Universidade de São Paulo, 1979. 289 p.
- REIS, J. C. Estudo genético-econômico dos desempenhos reprodutivo e produtivo de um rebanho da raça Pitangueiras: Tese de Doutorado. Ribeirão Preto, SP, Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo, 1983. 191 p.
- RIBAS, N. P. Fatores de meio e genéticos em caracteres produtivos e reprodutivos de rebanhos holandeses da Bacia Leiteira da Castrolanda, estado do Paraná. Tese de Mestrado. Viçosa, MG, Universidade Federal de Viçosa, 1981. 141 p.
- SILVA, H. C. M. Fatores genéticos e ambientais como causas da variação na duração de gestação do gado holandês. Tese de Mestrado. Belo Horizonte, Escola de Veterinária da Universidade Federal de Minas Gerais, 1972. 71 p.
- TOMAR, N. S. A note on method of working out breeding efficiency in Zebu cows and buffaloes. Indian Dairym., New Delhi, 17:389-90, 1965.
- TORRES, J. R. Correlações genéticas de pesos e ganhos em pesos de zebus, no período de aleitamento. Tese de Cátedra, Viçosa, MG, Escola Superior de Agricultura da U.R.E.M.G., 1959. 279 p.
- VERDADE, F. C.; HUNGRIA, L. S.; RUSSO, R.; NASCIMENTO, A. C.; GROHMANN, F. & MEDINA, H. P. Solos da Bacia de Taubaté (Vale do Paraíba): levantamento de reconhecimento - séries monotípicas, suas propriedades genético-morfológicas, físicas e químicas. Bragantina, Campinas, SP, 20(4):1-322, mar. 1961.
- \_\_\_\_\_, KUPPER, R.; RUSSO, R.; HUNGRIA, L. S.; GROHMANN, F.; NASCIMENTO, A. C. & MEDINA, H. P. Levantamento pedológico da Estação Experimental de Produção Animal em Pindamonhangaba. Bragantia, Campinas, SP, 19(53):851-81, out. 1960.
- VIANNA, A. T. & MIRANDA, R. M. Contribuição ao estudo do comportamento do Charolês e dos mestiços Charolês-Zebu na Fa-

zenda de Criação de São Carlos. Rio de Janeiro, Instituto de Zootecnia, 1948. 131 p. (Publicação, 2).

\_\_\_\_\_; ALBA, J.; PARZ, G. & MOGOFKE, C. Herança do peso ao nascer e do período de gestação do gado Charolês. Rio de Janeiro, Serviço de Informação Agrícola, 1964. 24 p. (Estudos Técnicos, 26).

WILCOX, C. J.; PFAU, K. O. & BARLETT, J. W. An investigation of the inheritance of female reproductive performance and longevity, and their interrelationships within a Holstein-Friesian herd. J. Dairy Sci., Champaign, ILL, 40(8):942-7, Aug. 1957.