

FRANCISCO PALMA RENNÓ

ASPECTOS PRODUTIVOS DA RAÇA PARDO-SUIÇA NO BRASIL

Tese apresentada à Universidade Federal de Viçosa, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, para obtenção do título de “Magister Scientiae”.

APROVADA: 13 de março de 2001

Prof. Robledo de Almeida Torres
(Conselheiro)

Prof. Marcelo Teixeira Rodrigues
(Conselheiro)

Profª . Rita Flávia Miranda de Oliveira

Profª . Carmen da Silva Pereira

Prof. José Carlos Pereira
(Orientador)

Aos meus avós maternos, Navajas (*in memoriam*) e Ana Lúcia (*in memoriam*) e paternos, Rennó (*in memoriam*) e Alice, pelos exemplos de vida

À minha mãe, Maria Ignez, que sempre me apoiou e acreditou, por tudo que fez para eu poder completar mais esse sonho, e a meu pai, Francisco, que sempre admirei, por interceder em importantes momentos de minha vida

Às minhas tias-mães, Titi – Maria Lúcia, que sempre me apoiou, pelo exemplo de vida e pelo carinho, e Lena – Maria Helena, pelo amor e confiança sempre transmitidos

Aos meus irmãos, Luciana e Benedito, que tanto torcem por mim, pelo apoio e convívio fraterno

À meu filho, Bruno, a quem tanto amo, por ter me incentivado a superar a cada dia novos desafios

À Vivianne, que sempre esteve comigo, pelo amor, apoio e incentivo que tornaram possível este trabalho

AGRADECIMENTO

A Deus, pela oportunidade de viver.

À Faculdade de Medicina Veterinária “Prof. Octávio Bastos”, por minha formação profissional.

Ao Departamento de Zootecnia da Universidade Federal de Viçosa (UFV), pela realização deste curso.

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), pela concessão da bolsa de estudo.

À Associação Brasileira de Criadores de Gado Pardo-Suíço, pela cessão dos dados e pelo apoio neste trabalho.

Ao Prof. José Carlos Pereira, pela confiança, pela oportunidade de realização deste curso, pelos ensinamentos, pela conduta e competência profissional, pelas sugestões apresentadas para elevar o nível deste trabalho e pela amizade.

Ao Prof. Robledo de Almeida Torres, pela competência, pelas preciosas e indispensáveis sugestões na realização deste trabalho, pela transmissão de conhecimentos e pela amizade.

Ao Prof. Marcelo Teixeira Rodrigues, pelo profissionalismo, pelas contribuições para a melhoria deste trabalho, e pelo auxílio na tradução de partes vitais desta dissertação.

À Prof^ª. Carmen da Silva Pereira, pelas sugestões apresentadas, pelo apoio e pelo exemplo de conduta profissional.

À Prof^ª. Rita Flávia Miranda de Oliveira, pela competência, pela transmissão de conhecimentos e pelas sugestões apresentadas para aprimorar o presente trabalho.

À Prof^ª. Maria Ignez Leão, pela oportunidade de convívio, pela competência profissional, pelo exemplo de vida, pela amizade e, principalmente, pelo apoio nas horas difíceis e pelo carinho.

À todos os professores da Universidade Federal de Viçosa que, direta ou indiretamente, aprimoraram meus conhecimentos de vida e profissional.

À Coordenação da Pós-Graduação em Zootecnia da UFV, na pessoa do Prof. Ciro Alexandre Alves Torres, pela competência e pelo apoio.

Ao amigo Cláudio Vieira de Araújo, pelo profissionalismo, pela dedicação e pelo auxílio imprescindível na realização deste trabalho.

Ao amigo Joécio, pela convivência, pela confiança, pelas acaloradas e determinantes discussões, pelas “horas trabalhadas”, e pela presença nos momentos difíceis.

Ao amigo José Geraldo, pela atenção, pela amizade sincera, pela confiança, e pelos agradáveis momentos de convivência.

Aos amigos Véras, Sherlânea, Rodrigo (Perulito) e Neto, pela agradável convivência, pelos exemplos de vida, e por terem me acolhido com tanto carinho.

Aos amigos Sebastião, Rilene, Fábio e Flávia, pela acolhida, pela convivência alegre, pela competência profissional, e pela amizade sincera.

Aos amigos Gilson, Helder e Josvaldo, pela acolhida em Viçosa no início deste curso e pela amizade.

Aos amigos Álan, Alfredo, Alexandre Lima, Anselmo, Bevaldo, Cláudio Samara, Emerson, Fabiano e Cristina, Eduardo Kling, Eduardo Gaúcho, Guto, Jeferson, Joanis, José Augusto e Karine, Luiz Carlos, Marcelo Cardoso, Marcelo Freitas, Pedro Veiga, Rodolpho e Carla, Ronaldo Oliveira, Rogério Lopes e Alessandra, Vicente, pela amizade e pelos momentos compartilhados.

Aos amigos da “Pelada da Violeira”, em especial a Baiano, Herly, Sebastião, Jorge Pereira, Kita, Palô, pela amizade sincera, pelos momentos agradáveis, e pela acolhida em Viçosa.

À família Valente: Mingote, Marieta, Branco e Juninho, pela amizade, pelo convívio e pela acolhida.

À família Ferreira: Aloísio, Fátima, Aloisinho, Alexandre e Thiago, pela amizade sincera, pelo companherismo e pela convivência.

À família Fialho: Joécio, Mirinha, Daniel, Douglas e Davi; e José Antônio, pela acolhida, pela convivência e pelos alegres momentos compartilhados.

Aos amigos Monteiro e Cida, pela convivência, pelos agradáveis momentos e pela amizade.

Aos funcionários do Departamento de Zootecnia, em especial a Celeste, Márcia, Adilson, Paolon, Venâncio, Raimundo e Rosana, pela presteza e atenção.

À amiga Geralda, pelo apoio em todos os momentos de minha vida, e a minha afilhada, Renata, pela convivência.

Aos primos Erasmo e Keila, pela amizade sincera, pelos muitos e alegres momentos juntos, e pela torcida.

À família Carvalho Canela: Vivianne, Marli e Geovanne, por todos os momentos compartilhados, minha eterna gratidão.

Aos familiares, amigos e demais colegas que, apesar de não mencionados, certamente colaboraram para a realização deste trabalho.

BIOGRAFIA

FRANCISCO PALMA RENNÓ, filho de Francisco Prado Rennó e Maria Ignez Navajas Rennó, nasceu em Santos, São Paulo, em 15 de maio de 1975.

Iniciou o curso de Medicina Veterinária na Faculdade de Medicina Veterinária da Fundação de Ensino “Octávio Bastos” (FEOB), em São João da Boa Vista – SP, em março de 1994, concluindo-o em janeiro de 1999.

Iniciou o curso de Mestrado em Zootecnia na Universidade Federal de Viçosa (UFV) em abril de 1999, concentrando seus estudos na área de Produção e Nutrição de Ruminantes, submetendo-se à defesa de tese em 13 de março de 2001.

ÍNDICE

	Página
RESUMO.....	ix
ABSTRACT.....	xi
INTRODUÇÃO.....	1
Aspectos Produtivos da Raça Pardo-Suíça no Brasil: Fatores de Ajustamento e Produção de Leite e de Gordura.....	5
Productive Aspects of the Brown Swiss Breed in Brazil: Adjustment Factors and Milk and Fat Yields.....	5
Resumo.....	5
Abstract.....	6
Introdução.....	7
Material e Métodos.....	13
Resultados e Discussão.....	16
Conclusões.....	34
Referências Bibliográficas.....	35
Estimativa de Parâmetros Genéticos para a Produção de Leite e Gordura da Raça Pardo-Suíça no Brasil.....	43
Estimate of Genetic Parameters for Production of Milk and Fat in the Brown Swiss Breed in Brazil.....	43
Resumo.....	43

Abstract.....	44
Introdução.....	45
Material e Métodos.....	49
Resultados e Discussão.....	52
Conclusões.....	57
Referências Bibliográficas.....	58
Aspectos Produtivos da Raça Pardo-Suíça no Brasil: Idade ao Primeiro Parto e Produção de Leite na Primeira Lactação.....	63
Productive Aspects of the Brown Swiss Breed in Brazil: Age of Calving and Milk Yield at First Lactation.....	
Resumo.....	63
Abstract.....	64
Introdução.....	65
Material e Métodos.....	72
Resultados e Discussão.....	74
Conclusões.....	89
Referências Bibliográficas.....	89
RESUMO E CONCLUSÕES	98

RESUMO

RENNÓ, Francisco Palma, M.S., Universidade Federal de Viçosa, março, 2001.

Aspectos Produtivos da Raça Pardo-Suíça no Brasil. Orientador: José Carlos Pereira. Conselheiros: Robledo de Almeida Torres e Marcelo Teixeira Rodrigues.

O presente trabalho foi desenvolvido utilizando dados de produção do Serviço de Controle Leiteiro da Associação Brasileira dos Criadores de Gado Pardo-Suíço, sendo o objetivo deste estudo avaliar o desempenho produtivo dos animais da raça Pardo-Suíça, analisando a produção de leite e gordura, a percentagem de gordura, a idade ao primeiro parto e a produção de leite na primeira lactação, e também estimar parâmetros genéticos para as características produtivas estudadas. Foram estudadas as produções de leite, de gordura e a percentagem de gordura de 11189 lactações de 5382 vacas Pardo-Suíças, de 1980 a 1999, oriundas de 201 rebanhos, sendo estas lactações de diferentes ordens de partos. Os efeitos estudados foram o ano e estação de parto, rebanho e grupo genético. As lactações foram ajustadas para duas ordenhas, períodos de lactação de 305 dias e produção a idade adulta. Os fatores de ambiente, ano e época de parto, influenciaram as características estudadas, com exceção da época de partos

sobre a percentagem de gordura ($P>0,05$). Houve efeito ($P<0,01$) da interação ano-época de partos sobre as características estudadas. O efeito de rebanho apresentou maior influência sobre a produção de leite, de gordura e da percentagem de gordura ($P<0,01$). O grupo genético influenciou ($P<0,01$) todas as características produtivas estudadas. Foram estimados parâmetros genéticos para a produção de leite e gordura com o objetivo de obter os coeficientes de herdabilidade, de repetibilidade e as correlações genéticas das características produtivas estudadas. Os coeficientes de herdabilidade e repetibilidade estimados para a produção de leite e gordura foram 0,37 e 0,40, e 0,36 e 0,37, respectivamente. A correlação genética entre a produção de leite e de gordura encontrada neste estudo foi de 0,96. Também foram estudados os efeitos de meio ambiente e genéticos sobre a idade ao primeiro parto e a produção de leite na primeira lactação. Foram estudados os efeitos do ano e época de nascimento, rebanho e grupo genético. Para o estudo da produção ao primeiro parto estudou-se ainda os efeitos do ano e época de parto, e da idade ao primeiro parto. As lactações foram ajustadas para duas ordenhas, períodos de lactação de 305 dias e a 4% de gordura. Os efeitos ano de nascimento, rebanho e grupo genético influenciaram ($P<0,01$) a idade ao primeiro parto, enquanto que a época de nascimento não teve efeito significativo ($P>0,05$). A interação ano-época de nascimentos também teve efeito significativo ($P<0,01$) sobre a idade ao primeiro parto. No estudo da produção de leite na primeira lactação, o ano e a época de partos, bem como a interação ano-época de partos e o rebanho influenciaram ($P<0,01$) a característica estudada. Entretanto, o grupo genético e a idade ao primeiro parto não influenciaram ($P<0,05$) a produção de leite na primeira lactação. Os resultados obtidos neste estudo revelam que a raça Pardo-Suíça tem conseguido obter bons índices de produtividade nos sistemas de produção utilizados no Brasil, revelando grande possibilidade de expansão desta raça pelo país.

ABSTRACT

RENNÓ, Francisco Palma, M.S., Universidade Federal de Viçosa, March, 2001.
Productive Aspects of Brown Swiss Breed in Brazil. Adviser: José Carlos Pereira. Committee members: Robledo de Almeida Torres and Marcelo Teixeira Rodrigues.

The present work was developed by using data collected by the Dairy Records Processing Center of The Brazilian Association of Brown Swiss Breeders, with the objective of evaluating performance of the breed by analyzing milk and fat yields, and fat percentage, age at first calving, and milk yield at first lactation, as well as to estimate genetic parameters for production traits . Results were from 11,189 lactations of 5,382 Brown Swiss cows, collected between 1980 to 1999, from 201 herds, of lactations from different parities. Effect studied were year and season of calving, herd and genetic group. Lactation were adjusted on a mature equivalent, ME-2X-305 day basis. Environmental factors, year, and season of calving, influenced traits studied, except the effect of season of calving on fat percentage ($P>0,05$). There was an effect of interaction between year and season of calving on studied traits. Herd effect presented the highest influence on milk and fat yields, and fat percentage ($P<0,01$). Genetic group influenced ($P<0,01$) all traits studied. Heritability estimates and repeatability of milk yield

and fat were 0.37, and 0.40, and 0.36, and 0.37, respectively. Genetic correlation for milk and fat yields was of 0.96. Effect of Year and season of birth, herd, and genetic group were accounted for studying age at first calving and milk yield for first lactation cow. Considering yield at first calving effects of year, season of calving and age at first calving were also measured. Lactations were adjusted for 2X-305 day basis and 4% fat. Year of birth, herd, genetic group and the interaction between year and season of birth influenced ($P<0.01$) age at first calving, but no significant effect was found for season of birth ($P>0.05$). Milk yield at first lactation was influenced ($P<0.01$) by year, season of calving, the interaction between year and season at calving and herd with no significant influence of genetic group and age at first calving ($P<0.05$). It was concluded that the Brown Swiss breed has a great potential for production in Brazil revealing the possibility for expansion.

INTRODUÇÃO

A pecuária leiteira nacional atravessa fase de grandes ajustes nos sistemas de produção devido às condições de mercado impostas com o advento do Plano Real. Nos últimos anos pode-se verificar que a maioria das fazendas leiteiras do Brasil não estão preparadas para as mudanças que são necessárias para permanecerem no competitivo mercado de leite, principalmente o fluído. Assim, é necessário que sejam realizadas avaliações nos sistemas utilizados para a produção de leite e, ainda, que ocorram modificações para tornar estes sistemas produtivos.

Desta forma, com o mercado lácteo brasileiro passando por uma série de profundas mudanças estruturais, representada pela desregulamentação do mercado (ocorrendo desde o início da década de 90) e pela abertura do mercado nacional gerando concorrência com outros países na disputa do promissor mercado brasileiro, (disputa esta nem sempre leal, como o leite subsidiado), todos estes aspectos fazem com que os índices de produtividade das fazendas leiteiras tornem-se referência da permanência destes produtores na atividade.

Nestas condições do
mercado de lácteos,

observa-se que, constantemente, são necessários ajustes nos sistemas de produção de leite no intuito de se elevarem os índices de produtividade dos rebanhos brasileiros. Quando são verificadas as maneiras para serem alcançados estes aumentos de produtividade, a escolha da correta raça ou cruzamento para determinado sistema de produção influi em grande parte no sucesso da atividade leiteira.

O conhecimento do potencial produtivo de animais destinados à produção leiteira e dos fatores que interferem na expressão deste potencial, sejam estes fatores de ambiente (meio) ou genéticos (herança), são primordiais para que seja delineado o objetivo final da exploração pecuária e, ainda, quais atitudes deverão ser tomadas para a plena produção dos animais selecionados para determinado sistema de produção.

Uma característica peculiar da pecuária brasileira, principalmente a leiteira, é a grande variabilidade de sistemas de produção. Em outros países onde a pecuária leiteira é atividade

tradicional, como nos Estados Unidos, Canadá, Austrália, Nova Zelândia e ainda na Argentina, invariavelmente os sistemas de produção leiteira, apenas com algumas exceções, seguem padrões pré-estabelecidos para aqueles países. De uma forma geral, predominam sistemas de confinamento nos países da América do Norte e utilização de pastagens, invariavelmente nativas, durante todo ano ou em grande parte deste, nos países da Oceania e na Argentina.

Esta característica dos sistemas de produção de leite brasileiros torna ainda mais difícil a correta escolha de determinada raça ou cruzamento de bovinos para os diversos rebanhos. Desta forma, o conhecimento do potencial produtivo de cada raça e de cada cruzamento utilizado nas condições do país devem ser estudados para que se tenha segurança quando da indicação de determinado animal a seu sistema de produção compatível.

Considerando as vacas leiteiras como responsáveis pela produção nos sistemas de produção de leite, a interação e harmonia entre estes fatores denotará a capacidade ou não deste sistema apresentar rentabilidade econômica. Desta

forma, a decisão sobre qual o tipo de rebanho que deve ser utilizado depende dos outros componentes do sistema de produção, observando-se então que a escolha da raça ou do cruzamento utilizado deve ser considerada em conjunto com os demais fatores.

No Brasil, os sistemas de produção de leite são baseados, em sua maioria, em animais da raça Holandesa e de seus cruzamentos com outras raças, principalmente às de origem zebuína, como o Gir Leiteiro e o Guzerá. Entretanto, nos últimos anos, outras raças de origem européia utilizadas para a produção de leite têm aumentado sua população, tanto de animais puros de origem como de seus cruzamentos. Dentre estas, a raça Pardo-Suíça tem atendido às exigências produtivas de variados tipos de sistemas de produção, demonstrando grande crescimento, especialmente durante a última década.

Atualmente temos no país cerca de 66.000 animais da raça Pardo-Suíça registrados, distribuídos em 23 estados da federação, existindo atualmente apenas 3 estados brasileiros sem a presença de criadores. Ainda, segundo a Associação Brasileira de Criadores de Gado Pardo-

Suíço, quando são contados animais sem registro e com participação em cruzamentos, o número de animais desta raça sobe para, aproximadamente, 1 milhão de cabeças.

A raça Pardo-Suíça possui característica ímpar, já que apresenta as aptidões para a produção de leite e de carne. Desta forma, de acordo com o melhoramento dos aspectos produtivos da raça, definiram-se duas linhagens distintas: uma denominada Pardo-Suíça de Leite ou simplesmente Pardo-Suíça, no exterior conhecida como Brown Swiss (Estados Unidos), e a outra denominada Pardo-Suíça de Corte, no exterior conhecida como Braunvieh. Essas duas linhagens, apesar de pertencerem à mesma raça, apresentam comportamento produtivo e propósitos de exploração totalmente diferenciados. Nesse estudo, por estarmos trabalhando com a produção de leite, os animais participantes são da linhagem especializada nesta atividade.

No Brasil são poucos os trabalhos de pesquisa em bovinocultura leiteira que têm avaliado o potencial produtivo de

bovinos, especialmente para animais desta raça. Assim, esse estudo avalia o potencial produtivo do Pardo-Suíço em sistemas de produção utilizados no país, e ainda o comportamento produtivo desta raça em condições intertropicais, obtendo desta forma resultados que demonstrem o potencial produtivo destes animais nesta particular situação de manejo e ambiente.

O presente trabalho foi desenvolvido utilizando dados de produção do Serviço de Controle Leiteiro da Associação Brasileira dos Criadores de Gado Pardo-Suíço, sendo o objetivo deste estudo avaliar o desempenho produtivo dos animais da raça Pardo-Suíça analisando a produção de leite e de gordura, a percentagem de gordura, a idade ao primeiro parto e a produção de leite na primeira lactação, e também estimar parâmetros genéticos para as características produtivas estudadas.

Os trabalhos, a seguir, foram elaborados conforme normas da Revista Brasileira de Zootecnia.

Aspectos Produtivos da Raça Pardo-Suíça no Brasil: Fatores de
Ajustamento e Produção de Leite e de Gordura

RESUMO – Foi realizado um estudo sobre o desempenho produtivo da raça Pardo-Suíça com o objetivo de estimar fatores de ajustamento e avaliar alguns fatores de ambiente e genéticos que influenciam a produção de leite, de gordura e a porcentagem de gordura. Foram avaliadas 11189 lactações de 5382 vacas Pardo-Suíças, de 1980 a 1999, oriundas de 201 rebanhos, sendo os registros de produção do serviço de controle leiteiro realizado pela Associação Brasileira de Criadores de Gado Pardo-Suíço. As lactações foram ajustadas por meio de fatores multiplicativos de ajustamento para duas ordenhas, períodos de lactação de 305 dias e produção a idade adulta. As médias estimadas, os respectivos desvios-padrão e os coeficientes de variação da produção de leite, produção de gordura e porcentagem de gordura foram $5791,50 \pm 1211,58$ kg e 20,92%; $217,25 \pm 47,36$ kg e 21,80% e $3,78 \pm 0,34$ e 9,16%,

respectivamente. Os efeitos estudados foram o ano e estação de parto, rebanho e grupo genético. Os efeitos de ano e época de parto influenciaram ($P < 0,01$) as características estudadas, com exceção da época de partos sobre a percentagem de gordura ($P > 0,05$). Houve efeito ($P < 0,01$) da interação ano-época de partos sobre as características estudadas. O efeito de rebanho apresentou maior influência sobre a produção de leite, de gordura e da percentagem de gordura ($P < 0,01$). O grupo genético apresentou efeito ($P < 0,01$) sobre todas as características produtivas estudadas. Os resultados obtidos revelam a necessidade do ajustamento das produções de leite e gordura para os efeitos do número de ordenhas diárias, período de lactação e idade da vaca ao parto. As médias de produção de leite, de gordura e a percentagem de gordura apresentadas neste estudo demonstram o elevado desempenho produtivo da raça Pardo-Suíça nos rebanhos brasileiros.

Palavras-chave:
características produtivas,

fatores de ajustamento,
Pardo-Suíço

**Productive Aspects
of the Brown Swiss Breed
in Brazil: Adjustment
Factors and Milk and Fat
Yields**

ABSTRACT - A study was carried on performance of the Brown Swiss cattle with the objective of estimating adjustment factors and evaluate some environment and genetics factors that affect milk and fat yields and fat percentage. It was appraised 11,189 lactations out of 5,382 Brown Swiss cows, from 1980 to 1999, originated from 201 herds, provided by milking record service accomplished by the Brown Swiss Cattle Breeder's Association of Brazil. Productions were adjusted by a multiplicative factors for two milkings, 305-day and production the adult age. The estimated averages and its standard-deviation and the coefficient of variation for milk and fat yield and fat percentage were respectively, 5,791.50 \pm 1,211.58 kg and 20.92%; 217.25 \pm 47.36 kg and 21.80% and 3.78 \pm 0.34 and 9.16%, respectively. Effects studied were the year and season of calving,

herd and genetic group. The effects of year and season of calving were significant ($P < 0.01$), except for season of calving on fat percentage ($P > 0.05$). There was a effect ($P < 0.01$) of year x season of calving interaction on the studied traits. Herd effect introduced the major influence on milk and fat yield and fat percentage ($P < 0.01$). Genetic group presented effect ($P < 0.01$) on all studied productive characteristics. The obtained results reveal the need of adjustment milk and fat yields for two milkings, 305-day and production the adult age. It was concluded that the Brown Swiss breed has a great potential for production in Brazil revealing the possibility for expansion.

Key Words: adjustment factors, Brown Swiss, productive characteristics

Introdução

O conhecimento do potencial produtivo de animais destinados à produção leiteira e dos fatores que interferem na expressão deste potencial são primordiais para que seja delineado o objetivo final daquela exploração pecuária e, ainda, quais atitudes deverão ser tomadas para a plena produção dos animais selecionados para determinado sistema de produção.

Devido à grande variabilidade dos sistemas de produção de leite no Brasil, a escolha de determinada raça ou cruzamento de bovinos para estes sistemas deve ser criteriosa, sob pena de índices de produtividade que não apresentem rentabilidade econômica satisfatória. Assim, o conhecimento do potencial produtivo de cada raça e de cada cruzamento utilizado nas condições do país devem ser estudados para que se tenha segurança quando da indicação de determinado animal a seu sistema de produção compatível.

As variações nas características produtivas em bovinos leiteiros são

atribuídas a diferenças de fatores de meio-ambiente (não-genéticos) e a diferenças de herança (genéticos). Muitos efeitos de ambiente têm sido citados na literatura como causas significativas de variações nas características produtivas. Dentre os fatores de maior impacto na produção de leite e gordura de bovinos, citam-se: ano e estação de parto, rebanho, grupo genético, número de ordenhas, período de lactação e idade ou ordem de partos.

O efeito do ano de parto sobre a produção de leite, gordura e a percentagem de gordura reflete um complexo de influências que podem ser de ordem climática, de manejo, alimentação, rentabilidade da atividade leiteira e a alterações genéticas provocadas pela seleção. Desta forma, diversos trabalhos em diferentes regiões geográficas e com diferentes raças verificaram efeitos do ano de parto sobre a produção de leite, de gordura e a percentagem de gordura. Dentre estes podem ser citados, no Paraná, os estudos de ALMEIDA et al. (1999) com a raça

Pardo-Suíça, ALMEIDA et al. (1995) e RIBAS et al. (1996) com a raça Holandesa, e com a raça Jersey o estudo de RIBAS et al. (1999).

De forma semelhante, COELHO (1990) estudando vacas das raças Pardo-Suíça e Holandesa em um rebanho do Estado de São Paulo, NUNES Jr et al. (1996), trabalhando com vacas da raça Holandesa em rebanhos do agreste Pernambucano e CONCEIÇÃO Jr. et al. (1993), estudando rebanhos de Minas Gerais, verificaram o efeito do ano de parto sobre a produção de leite, gordura e percentagem de gordura. Estes resultados estão de acordo com vários autores que estudaram o efeito do ano de parto sobre características produtivas em animais da raça Holandesa no Brasil (COSTA, 1980; RIBAS, 1981; RICHTER et al., 1995; MATOS et al., 1997; PIMPÃO et al., 1997; ZAMBIANCHI et al., 1999; BAJALUK et al., 1999).

Em animais mestiços, FREITAS et al. (1996) estudando vacas Holandês-Gir, e TEODORO et al. (1994) analisando a produção de leite, de

gordura e de percentagem de gordura em vacas oriundas do cruzamento tríplice europeu x zebu, envolvendo animais das raças Pardo-Suíça, Jersey, Holandesa e Gir Leiteiro, verificaram efeito do ano de parto sobre a produção de leite e gordura. Estes resultados estão de acordo com uma série de trabalhos que avaliaram a influência do ano de parto sobre a produção de animais mestiços (NOBRE, 1983; POLASTRE, 1985; CAMPOS, 1987; BALIEIRO, 1997). Em outros países, ARAUJO MEJIA (1981), analisando lactações de vacas Pardo-Suíças e Holandesas, em Honduras, também observou efeito do ano de parto sobre a produção de leite nos animais das duas raças.

A época ou estação de parto influencia a produção de vacas leiteiras, sendo explicada principalmente pelas diferenças qualitativas e quantitativas dos alimentos, principalmente de forragens, e ainda climáticas, entre as várias épocas do ano. A produção de leite é influenciada direta e indiretamente pela qualidade e quantidade de alimentos disponíveis para

consumo, e também pela temperatura e umidade relativa do ar, radiação, ventos, fotoperíodo e ainda pela precipitação pluviométrica. Segundo HEAD (1996), é conhecido que ocorrem alterações no comportamento de vacas leiteiras provocadas pelo estresse térmico, e que estas alterações são responsáveis por reduções na produção de leite e de seus componentes.

Possivelmente devido a diversidade dos sistemas de produção de leite encontrados no país, diversos trabalhos que tem avaliado o efeito da época de parto sobre a produção de leite, de gordura e a percentagem de gordura, em rebanhos constituídos de animais puros (raças Pardo-Suíça, Holandesa e Jersey) ou mestiços, tem encontrado resultados discrepantes.

Nos estudos com animais das raças Pardo-Suíça, Holandesa e Jersey, no Brasil, RIBAS (1981), RICHTER et al. (1995), RIBAS et al. (1996), PIMPÃO et al. (1997), ALMEIDA et al. (1999) e BAJALUK et al. (1999) verificaram efeito da época de parto sobre as características produtivas

estudadas. De forma semelhante, com animais oriundos de cruzamentos, COSTA (1980), NOBRE (1983), POLASTRE (1985), TEODORO (1994), FREITAS et al. (1996) e BALIEIRO (1997) verificaram os mesmos resultados.

Entretanto, em trabalhos de outros autores não foi verificado o efeito da época de parto sobre as produções de leite, de gordura e sobre a percentagem de gordura, em animais puros e mestiços, em diferentes regiões do país (PIRES, 1984; CAMPOS, 1987; COELHO 1990; ALMEIDA et al., 1995; NUNES Jr et al., 1996; RIBAS et al., 1999).

Da mesma forma, em outros países, MILLER et al. (1970), DURÃES e KEOWN (1991), RAY et al. (1992) e NORMAN et al. (1995), nos Estados Unidos, observaram efeito da época de parto sobre a produção de leite, de gordura e a percentagem de gordura. Porém, em Honduras, ARAUJO MEJIA (1981), não verificou influência da época de parto sobre a produção de leite.

Os rebanhos afetam de forma diferenciada as

características produtivas. Este efeito pode ser explicado devido a variações de manejo, de alimentação, de localização, de composição genética de sua população e de critérios de seleção. Desta forma, McDOWELL et al. (1976) e CONCEIÇÃO Jr. et al. (1993) citam que a maior parte da variação na produção de leite e de gordura é devido a influência do rebanho em que o animal é criado.

Nos trabalhos de ALMEIDA et al. (1999) e de PIMPÃO et al. (1997), onde foram analisados rebanhos das raças Pardo-Suíça e Holandesa, respectivamente, foi constatado o efeito do rebanho sobre a produção de leite, de gordura, e sobre a percentagem de gordura. Também de forma semelhante, no estudo de RIBAS et al. (1996), analisando 281 rebanhos do Paraná, foi verificada a influência dos rebanhos sobre as características produtivas citadas anteriormente.

Em outro estudo, MATOS et al. (1997), trabalhando com rebanhos da raça Holandesa distribuídos em quatro regiões do Estado do Rio

Grande do Sul, no período de 1988 a 1994, observaram o efeito do rebanho sobre as produções de leite e gordura, assim como para a percentagem de gordura. ALMEIDA et al. (1995) e BAJALUK et al. (1999), também observaram efeito desta variável sobre as produções de leite, de gordura e a percentagem de gordura de vacas oriundas de 127 e 381 rebanhos, respectivamente, no Paraná.

Analisando 76 rebanhos que utilizam animais mestiços, FREITAS et al. (1996) constataram efeito do rebanho sobre a produção de leite. Estes resultados, assim como os anteriores, estão de acordo com diversos autores brasileiros (RIBAS, 1981; RITCHER et al., 1995; NUNES Jr et al., 1996; RIBAS et al., 1999; ZAMBIANCHI et al., 1999). O efeito de rebanho foi verificado também em uma série de trabalhos em outros países, como os realizados por McDOWELL et al. (1976), no México, e NORMAN et al. (1972), nos Estados Unidos, apresentando efeito significativo desta variável sobre as

características produtivas estudadas.

Uma importante variação nas características produtivas refere-se à raça, grupo genético e ainda grau de sangue dos animais estudados. Segundo NOBRE (1983), são esperadas diferenças na produção de leite entre raças, grupos genéticos e graus de sangue, pois as raças de gado leiteiro têm suas características próprias e diferem uma das outras tanto morfológica quanto fisiologicamente. Ainda, segundo CAMPOS (1987), os grupos genéticos que formam um rebanho em determinado período deverão alterar a produção por vaca em lactação, já que cada raça e/ou cruzamento possuem capacidade de adaptação as condições de meio ambiente e produtiva, diferentes.

Nos estudos de ALMEIDA et al. (1999), com vacas da raça Pardo-Suíça, os diferentes grupos genéticos, animais puros de origem (PO), puros por cruza de origem conhecida (PCOC) e puros por cruza de origem desconhecida (PCOD), não diferiram nas características produtivas estudadas; produção de leite, de gordura e

percentagem de gordura. Apresentando resultados semelhantes, NUNES Jr et al. (1996) verificaram que o grupo genético não influenciou as características produtivas estudadas do rebanho de gado Holandês localizado no agreste de Pernambuco.

Estudando animais da raça Holandesa, ALMEIDA et al. (1995) e RICHTER et al. (1995) obtiveram resultados diferentes, onde o grupo genético influenciou a produção de leite e a produção de gordura, enquanto que a percentagem de gordura não foi influenciada. Os animais do grupo genético gado holando-brasileiro (GHB) obtiveram maiores produções de leite e de gordura do que animais PO, PC e 31/32, respectivamente.

Diferentemente, RIBAS (1981), estudando vacas Holandesas, observou que o grupo genético influenciou todas as características produtivas estudadas; produção de leite, produção de gordura e percentagem de gordura. Os animais pertencentes ao grupo genético puros por cruza (PC), que engloba animais PCOC e PCOD,

apresentaram maiores produções de leite e de gordura do que animais com grau de sangue 31/32 e animais PO. No entanto, para percentagem de gordura, os animais PO apresentaram maiores valores do que os PC e 31/32, respectivamente. RIBAS et al. (1996) e PIMPÃO et al. (1997), com animais da raça Holandesa, e RIBAS et al. (1999), com vacas da raça Jersey, verificaram também a influência do grupo genético sobre a produção de leite, de gordura e da percentagem de gordura.

A seleção de animais destinados à produção de leite e gordura exige que as produções destes animais estejam ajustadas a uma base comum de comparação de fatores não genéticos. Dentre estes efeitos, o número de ordenhas diárias, a duração da lactação e a idade da vaca ao parto exercem grande influência sobre a capacidade de produção de vacas leiteiras e necessitam ser corrigidos a priori da predição do mérito genético e/ou do potencial produtivo de cada animal.

O número de ordenhas diárias influencia a produção de leite, onde vacas ordenhadas três

vezes ao dia apresentam aumentos de 5 a 20% quando comparadas com animais ordenhados duas vezes ao dia (AMOS et al., 1985; DePETERS et al., 1985), além de apresentar conteúdo de gordura mais elevado quando as vacas são ordenhadas mais frequentemente. Segundo RIBAS (1981), a duração da lactação é fator responsável por considerável variação das produções de leite e gordura, com BARBOSA et al. (1994) citando como período de lactação ideal o de aproximadamente dez meses, o que possibilitaria a ocorrência de um parto por ano e maiores produções de leite por vaca durante sua vida produtiva.

MARTINEZ et al. (1990) concluíram ser necessário o uso de fatores de ajuste para idade ao parto. MCDOWELL et al. (1976) ao avaliarem o desempenho produtivo de vacas da raça Holandesa no México concluíram que a máxima produção de leite era alcançada em vacas parindo entre 70-80 meses de idade, sendo estas produções aproximadamente 18% maiores em relação a produções de vacas de primeira lactação.

O objetivo deste estudo é avaliar o desempenho produtivo dos animais da raça Pardo-Suíça, estimar fatores de ajustamento para as produções de leite e de gordura e analisar alguns fatores de meio ambiente e genéticos que influenciam a produção de leite, a produção de gordura e a percentagem de gordura do rebanho Pardo-Suíço do Brasil para a avaliação desta raça nas condições intertropicais.

Material e Métodos

Os dados utilizados neste estudo são provenientes da Associação Brasileira dos Criadores de Gado Pardo-Suíço (ABCGPS), sendo fornecidos por intermédio de convênio mantido entre o Departamento de Zootecnia da Universidade Federal de Viçosa e a ABCGPS. Foram utilizados registros de produção de 11189 lactações de 5382 vacas, distribuídas em 201 rebanhos, com datas de partos nos anos de 1980 a 1999.

Os dados de produção foram editados para eliminação de registos de produção e ascendentes

incompletos, lactações inferiores a 150 e superiores a 365 dias, registros de produção inferiores a 1000 ou superiores a 15000 kg de leite e ainda a idade da vaca no parto, que variou de 18 a 197 meses.

Os meses de parto das vacas foram agrupados em quatro épocas: época 1, que corresponde aos meses de janeiro a março; época 2, que corresponde aos meses de abril a junho; época 3, correspondendo aos meses de julho a setembro; e época 4, que corresponde aos meses de outubro a dezembro. As épocas 1 e 4 correspondem aos meses de maior incidência de chuvas e maiores temperatura e umidade relativa do ar, enquanto que as épocas 2 e 3 correspondem aos meses de menor incidência de chuvas e menores temperaturas e umidade relativa do ar, já que a maior parte dos dados correspondem a rebanhos localizados nas regiões sudeste e sul do país.

Os rebanhos constituintes do arquivo analisado foram editados de forma que cada rebanho possuísse, no mínimo, três lactações por ano. De acordo com a informação

de ascendência e a origem dos animais, as vacas foram classificadas em animais do grupo genético Pardo-Suíço puro de origem (PO), puro por cruzamento (PC) e puro de origem importada (POI) (animais nascidos fora do Brasil e importados).

As lactações foram ajustadas previamente para o número de ordenhas diárias (duas ordenhas – 2x), duração da lactação (305 dias) e para a produção na idade adulta da vaca. Para a obtenção destes fatores de ajustamento foi verificado que o efeito dos fatores citados anteriormente são significativos sobre as características produtivas estudadas, sendo utilizado o seguinte modelo estatístico:

$$\hat{Y}_{ijklmnop} = \mu + a_i + e_j + ae_{(ij)} + r_k +$$

(1)

em que $Y_{ijklmnop}$ é a variável resposta na lactação p; no i-ésimo ano de parto; na j-ésima época de parto, no k-ésimo rebanho, do l-ésimo grupo genético, na m-ésima frequência de ordenha; na n-ésima duração de lactação e o-ésima idade da vaca ao parto; μ , a média geral da

característica estudada; a_i , o efeito fixo do ano de parto i ; e_j , efeito fixo da época de parto j ; ae_{ij} , a interação entre o efeito ano x época de parto; r_k , efeito fixo do rebanho k ; g_l , efeito fixo do grupo genético l ; o_m , efeito fixo de número de ordenhas; d_n , efeito fixo da classe de duração de lactação n ; p_o , efeito fixo da classe de idade da vaca no parto k ; $e_{ijklmnop}$, efeito aleatório residual associado a cada observação, com média 0 e variância σ_e^2 .

O ajustamento da produção de leite e de gordura de três para duas ordenhas diárias foi efetuado utilizando-se as fórmulas apresentadas por Wiggans e Dickinson (1985) citados em HOURI NETO (1998), resultando em fatores de ajustamento multiplicativos para o número de ordenhas diárias. A duração da lactação foi agrupada em classes para serem utilizadas nas estimativas dos fatores de ajustamento. Os registros da produção total de leite, gordura e percentagem de gordura foram corrigidos para 305 dias de lactação por meio de fatores multiplicativos de ajustamento, obtidos a partir das estimativas das

classes de duração de lactação por meio de um modelo estatístico similar ao modelo 1, com a exclusão da variável número de ordenhas.

A produção de leite na idade adulta corresponde a fase de vida de maior produtividade de uma vaca leiteira. Foi estimada uma equação de regressão da idade média de cada classe de idade da vaca ao parto em função da produção média de cada classe, obtendo-se as idades de máxima produção de leite e gordura para a realização do ajuste para aquelas idades.

Posteriormente foram obtidos os fatores multiplicativos de ajustamento a partir das médias de quadrados mínimos das características estudadas de acordo com as classes de idade da vaca ao parto, sendo utilizado um modelo estatístico similar ao modelo 1, com a exclusão das variáveis número de ordenhas e período de lactação.

Para a análise dos efeitos de meio ambiente e genéticos sobre as produções de leite, de gordura e percentagem de gordura, foi empregado o método dos quadrados mínimos, utilizando o procedimento GLM do SAS (SAS INSTITUTE INC.,1991). Após a correção das características produtivas para o número de ordenhas diárias, período de lactação e idade

da vaca ao parto, o estudo dos efeitos de meio ambiente e genéticos sobre as características produtivas foram realizados segundo o modelo estatístico:

$$\hat{Y}_{ijklm} = \mu + a_i + e_j + ae_{(ij)} + r_k + g$$

em que Y_{ijklm} é a variável resposta na lactação m ; no i -ésimo ano de parto; na j -ésima época de parto, no k -ésimo rebanho, do l -ésimo grupo genético; μ , a média geral da característica estudada; a_i , o efeito fixo do ano de parto i ; e_j , efeito fixo da época de parto j ; ae_{ij} , a interação entre o efeito ano x época de parto; r_k , efeito fixo do rebanho k ; g_l , efeito fixo do grupo genético l ; e_{ijklm} , efeito aleatório residual associado a cada observação, com média 0 e variância σ_e^2 .

Resultados e Discussão

Fatores de Ajustamento

O ajustamento das produções de leite e de gordura de três para duas ordenhas diárias resultou em fatores de ajustamento multiplicativos de 0,81 para produção de leite e de 0,85 para produção de gordura, sendo semelhantes aos verificados por outros autores (AMOS et al., 1985; DePETERS et al., 1985). As médias estimadas e respectivos desvios-padrão utilizados para a obtenção dos fatores de ajustamento para o número de ordenhas estão descritas na Tabela 1.

Tabela 1 – Número de observações (N), médias estimadas e desvios-padrão (DP) das produções de leite e de gordura, de acordo com o número de ordenhas

Os fatores de ajustamento para as produções de leite, de gordura e para a percentagem de gordura, obtidos em cada classe de duração de lactação, podem ser encontrados na Tabela 2. Os valores dos fatores multiplicativos para o período de lactação estimados foram próximos aos encontrados por TORRES (1998), COSTA (1998) e ARAUJO (2000).

A idade encontrada de maiores produções de leite e gordura, respectivamente, são de 72,05 e 68,74 meses de idade, enquanto que a idade encontrada de menor percentagem de gordura foi 120,55 meses. As equações de regressão e as respectivos gráficos de produção de leite, de gordura e percentagem de gordura relacionados com a idade de máxima produção podem ser encontrados nas Figura 1, 2 e 3. As estimativas dos fatores de correção para a idade da vaca ao parto foram semelhantes aos valores relatados por COELHO (1990). Por meio das idades de máximas produções foram obtidos os fatores de ajustamento para a idade da vaca ao parto, estando descritos na Tabela 3.

Tabela 2 – Fatores de correção multiplicativos da produção de leite, gordura e percentagem de gordura (2x), para um período de lactação de 305 dias

Fator
es de
correção

$$\hat{Y} = 4531,272139 + 27,800306X - 0,192818X^2$$

$$r^2=0,4994$$

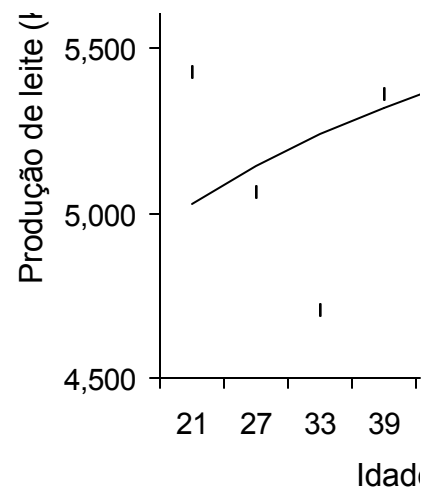


Figura 1 –
Produção de leite (kg),
segundo a idade da vaca ao
parto.

$$\hat{Y} = 175,935345 + 0,934942X - 0,006862X^2$$

$$r^2=0,4701$$

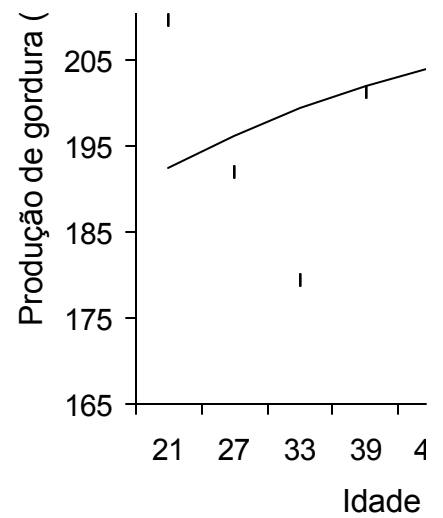


Figura 2 – Produção de gordura (kg), segundo a idade da vaca ao parto.

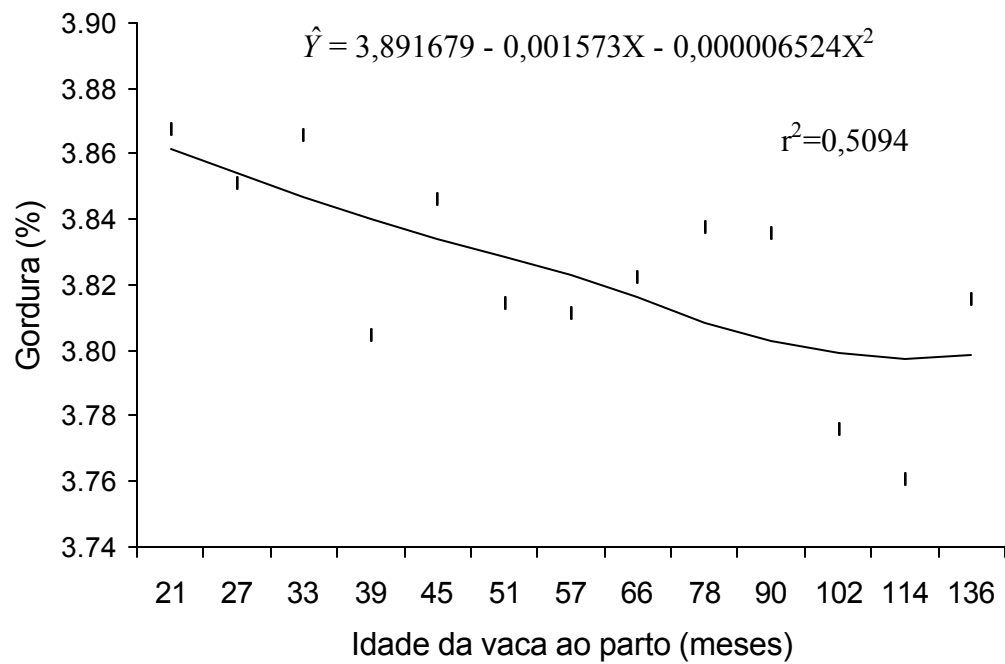


Figura 3 – Percentagem de gordura (%), segundo a idade da vaca ao parto.

Tabela 3 – Fatores de correção multiplicativos da produção de leite e gordura (2x, 305 dias), para a produção na idade adulta

Classes de idades (meses)	Fatores de correção	
	Produção de leite	Produção de gordura
18 – 23	1,307094	1,230636
24 – 29	1,259812	1,232484
30 – 35	1,219180	1,201982
36 – 41	1,120063	1,113825
42 – 47	1,087755	1,080656
48 – 53	1,061122	1,058933
54 – 59	1,018668	1,017287
60 – 71	0,997868	1
72 – 83	1	0,999908
84 – 95	0,995937	0,999909
96 – 107	1,017184	1,028070
108 – 119	1,038071	1,059110
120 – 197	1,102623	1,114490

Produção de Leite e de Gordura

As médias estimadas, os respectivos desvios-padrão e os coeficientes de variação da produção de leite, produção de gordura e percentagem de gordura referentes a 11189 lactações de 5382 vacas da raça Pardo-Suíça, no período de 1980 a 1999, foram de 5791,50 ± 1211,58 kg e 20,92%; 217,25 ± 47,36 kg e 21,80% e 3,78 ± 0,34 e 9,16%. O resumo da análise de variância da produção de leite, gordura, e percentagem de gordura, ajustadas para duas

ordenhas (2x), 305 dias e idade adulta encontram-se na Tabela 4.

Tabela 4 – Resumo da análise de variância da produção de leite, de gordura e percentagem de gordura, ajustadas para duas ordenhas (2x), 305 dias e idade adulta

As médias de produção de leite e de gordura encontradas neste estudo são superiores às encontradas em outros trabalhos realizados com animais da raça Pardo-Suíça no Brasil. ALMEIDA et al. (1999), trabalhando com 2512 lactações de vacas Pardo-Suíças no Estado do Paraná, e COELHO (1990), com 864

lactações em um rebanho no Estado de São Paulo, encontraram médias de produção, desvios-padrão e coeficientes de variação de 5428 ± 2081 kg e 38,33% e $5642,66 \pm 37,39$ kg e 20,51% de leite; e para produção de gordura $197,0 \pm 77$ kg e 39,08% e $201,17 \pm 1,30$ kg e 19,82%, respectivamente.

As médias, desvios-padrão e coeficientes de variação da percentagem de gordura apresentam resultados semelhantes ao estudo de COELHO (1990), com $3,60 \pm 0,01$ e 8,60%, entretanto são maiores do que as médias encontradas por ALMEIDA et al. (1999), de $3,37 \pm 0,20$ e 5,93%, ambos trabalhando com animais Pardo-Suíços.

Os dados utilizados neste estudo são provenientes de grande número de rebanhos, constituindo o arquivo nacional de dados de produção de animais da raça Pardo-Suíça, ou seja, estes resultados representam a média nacional desta raça ao longo do período estudado. Desta forma pode-se justificar as diferenças de produção verificadas em relação aos estudos descritos acima, já que estes foram realizados em regiões específicas ou dentro de poucos rebanhos, não representando a média nacional.

As médias das características produtivas estudadas, produção de leite, de gordura e da percentagem de gordura, de acordo com os anos e épocas de parição, encontram-se nas Tabelas 5, 6 e 7. Estas médias de produção demonstram definida tendência de aumentos de produção de leite ao longo dos anos, principalmente a partir da década de 90.

Quando são comparados os resultados deste estudo com a média de produção de leite de vacas Pardo-Suíças em outros países, ajustadas para condições semelhantes, segundo o estudo de AVERDUNK (1997), observa-se que o rebanho brasileiro de Pardo-Suíço apresenta a quarta melhor média de produção de leite para animais desta raça, sendo inferior somente a média de produção de países como os Estados Unidos, Canadá e Holanda.

As médias de produção de leite e de gordura obtidas nesse trabalho são superiores aos valores relatados para raças especializadas na produção de leite,

como a Jersey e a Holandesa, encontradas nos estudos de outros autores, no Brasil (RIBAS, 1981; BARBOSA et al., 1995; NUNES Jr et al., 1996; MATOS et al., 1997; RIBAS et al., 1999).

Tabela 5 – Médias estimadas (kg) e desvios-padrão (DP) da produção de leite ajustada para 305 dias de lactação, duas ordenhas e idade adulta da vaca, segundo o ano e épocas de partos

Ano de parto	Época de parto				
	1	2	3	4	Geral
	Médias ± DP	Médias ± DP	Médias ± DP	Médias ± DP	Médias ± DP
1980					4216,6 1133,7 8 0
1981					4490,9 1127,8 4 9
1982					4215,3 1127,4 0 2
1983					4190,6 1118,2 8 3
1984					4357,5 1238,5 5 8

1985	4449,9 8	1277,6 4
1986	4650,6 5	1238,7 6
1987	5315,8 5	1245,3 0
1988	5338,0 3	1333,2 4
1989	5371,1 4	1320,1 1
1990	5107,4 4	1294,1 2
1991	5346,3 0	1352,0 6
1992	5544,4	1337,2

		5	1
1993		5866,3 1	1445,2 1
1994		6107,7 6	1538,0 8
1995		6503,8 5	1697,5 9
1996		6451,9 5	1703,2 7
1997		6514,1 0	1625,2 7
1998		7081,1 8	1673,7 1
1999		6969,8 3	2038,1 2

Geral

5791,5 1211,5
0 8

Tabela 6 - Médias estimadas (kg) e desvios-padrão (DP) da produção de gordura ajustada para 305 dias de lactação, duas ordenhas e idade adulta da vaca, segundo o ano e épocas de partos

Ano de parto	Época de parto				
	1	2	3	4	Geral
	Médias ± DP	Médias ± DP	Médias ± DP	Médias ± DP	Médias ± DP
					168,00 36,59
1980					171,72 36,34
1981					163,60 39,57
1982					164,30 40,27
1983					165,22 48,66
1984					176,20 52,08
1985					181,19 48,38
1986					

1987	208,48	49,98
1988	203,54	53,52
1989	202,51	54,99
1990	192,93	51,34
1991	199,48	50,02
1992	201,79	48,67
1993	212,79	48,69
1994	228,66	55,40
1995	242,91	62,64

1996	240,71	66,26
1997	245,58	62,36
1998	267,14	66,38
1999	264,54	72,36
Geral	217,25	47,36

Entretanto, nos trabalhos envolvendo rebanhos de vacas da raça Holandesa em regiões do Estado do Paraná (RICHTER et al., 1995; RIBAS et al., 1996; PIMPÃO et al., 1997), observou-se que as médias de produção de leite de 6303,5; 6587,0 e 6399,0, respectivamente, encontradas naqueles estudos, foram superiores. Porém, as produções de gordura obtidas foram inferiores à produção de 217,25 kg de gordura obtidos no atual estudo com lactações de vacas Pardo-Suíças, produções estas que correspondem a maior média encontrada dentre os estudos envolvendo produção nas raças leiteiras.

Tabela 7 – Médias estimadas e desvios-padrão (DP) da percentagem de gordura ajustada para 305 dias de lactação, duas ordenhas e idade adulta da vaca, segundo o ano e épocas de partos

Ano de parto	Época de parto				Geral	
	1	2	3	4		
	Médias ± DP	Médias ± DP	Médias ± DP	Médias ± DP	Médias ± DP	Médias ± DP
1980					4,06	0,56
1981					3,86	0,30
1982					3,92	0,30
1983					3,96	0,36
1984					3,80	0,33
1985					3,96	0,33
1986					3,91	0,35
1987					3,93	0,26
1988					3,82	0,31

1989	3,76	0,36
1990	3,78	0,35
1991	3,75	0,33
1992	3,65	0,39
1993	3,66	0,40
1994	3,77	0,43
1995	3,76	0,39
1996	3,74	0,39
1997	3,78	0,37
1998	3,78	0,38
1999	3,84	0,46
Geral	3,78	0,34

Os resultados obtidos nos trabalhos no Estado do Paraná, demonstram o excepcional nível tecnológico e profissionalismo encontrado nos rebanhos leiteiros daquela região do País. Desta forma, as médias de produção de leite e gordura obtidas neste trabalho, por apresentarem diferenças de pequena magnitude em relação à produção daqueles rebanhos, mostram toda a competitividade produtiva dos animais da raça Pardo-Suíça no Brasil.

Quando foram comparadas as médias de percentagem de gordura deste estudo, com aquelas obtidas com outras raças leiteiras, observou-se que estas foram superiores às encontradas em uma série de trabalhos envolvendo animais da raça Holandesa (RIBAS, 1981; RICHTER et al., 1995; NUNES JR et al., 1996; RIBAS et al., 1996; PIMPÃO et al., 1997). Entretanto, quando foram comparadas as médias de percentagem de gordura com resultados de estudos com vacas da raça Jersey (RIBAS et al., 1999), observou-se que a percentagem de gordura da Jersey foi superior.

Os valores dos coeficientes de variação para produção de leite, gordura e a percentagem de gordura foram semelhantes aos encontrados em estudos similares, realizados no Brasil (RIBAS, 1981; RICHTER et al., 1995; FREITAS et al., 1996; RIBAS et al., 1996; MATOS et al., 1997) ou em outros países (ARAUJO MEJIA, 1981; ROJAS VIDAL, 1986; TOUCHBERRY, 1992).

As médias de produção obtidas com animais da raça Pardo-Suíça demonstraram o adequado nível produtivo dos animais desta raça. Segundo análise dos dados, a produção média de leite apresentou-se elevada, o que também têm sido evidenciado com vacas da raça Holandesa. No entanto, os aumentos de produção de leite nos animais da raça Holandesa, muitas vezes, têm causado diminuições na percentagem de gordura, conforme apresentado por RIBAS et al. (1996). No gado Pardo-Suíço, apesar dos aumentos progressivos na produção de leite e de gordura, a percentagem de gordura manteve-se relativamente estável ao longo dos anos.

Desta forma, com o atual mercado de laticínios valorizando, a cada dia mais, o leite que apresenta adequada composição em termos de percentagem de gordura e de proteína, consegue-se melhor remuneração ao produtor que têm um produto com estas características. Assim, os animais da raça Pardo-Suíça tem a seu favor, segundo resultados observados nas Tabelas 5, 6 e 7; altas médias de produção de leite com excelente qualidade em termos de componentes de leite.

Efeito da Interação Ano e Época de Partos sobre a Produção de Leite, de Gordura e a Percentagem de Gordura

Neste estudo foi verificado efeito ($P < 0,01$) da interação ano x época de partos com as características produtivas estudadas; produção de leite, produção de gordura e percentagem de gordura. Provavelmente este efeito representa variações ocorridas nas condições ambientais entre as diferentes épocas de parto ao longo dos anos estudados. Estas variações correspondem a mudanças edafoclimáticas e de manejo que diferiram entre as épocas nos anos do estudo.

As médias das características produtivas estudadas, produção de leite, produção de gordura e da percentagem de gordura, de acordo com os anos e épocas de parição, encontram-se nas Tabelas 5, 6 e 7. Como pode ser observado nas Figuras 4, 5 e 6, existe definida tendência das produções iniciadas nos

períodos de inverno e outono serem maiores do que as lactações iniciadas no verão. No entanto, em alguns poucos anos esta situação não é verificada.

No estudo de NOBRE (1983), utilizando as produções do rebanho leiteiro da Universidade Federal de Viçosa, foi observado o efeito da interação ano-época de parto. Também, de forma semelhante, FREITAS (1988) e MATOS et al. (1997), verificaram efeito da interação ano-época de partos sobre a produção de leite e de gordura.

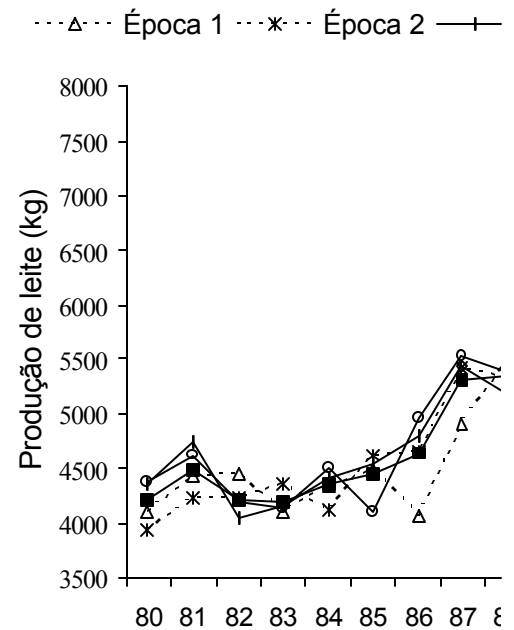


Figura 4 – Produção de leite (kg) ajustada para 305 dias de lactação, duas ordenhas e idade adulta da vaca, segundo o ano e a época de parição

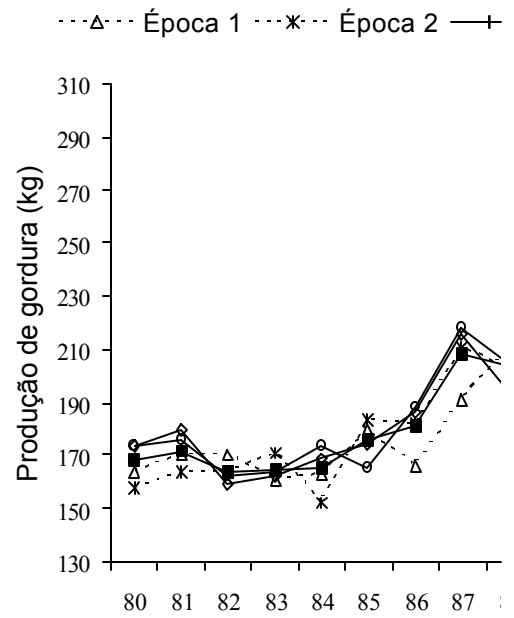


Figura 5 – Produção de gordura (kg) ajustada para 305 dias de lactação, duas ordenhas e idade adulta da vaca, segundo o ano e a época de parição

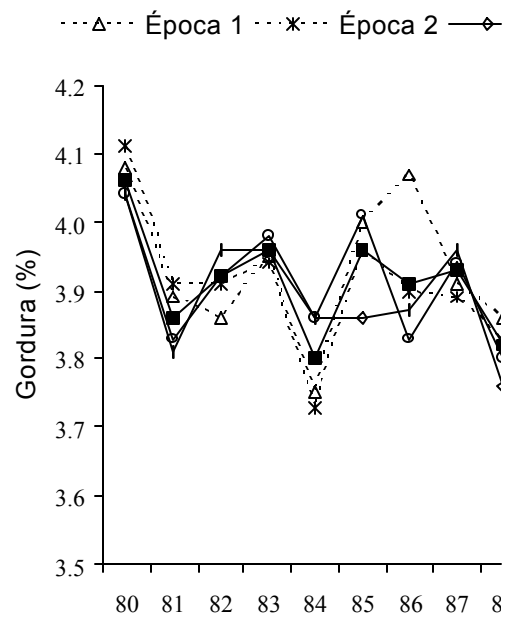


Figura 6 – Percentagem de gordura ajustada para 305 dias de lactação, duas ordenhas e idade adulta da vaca, segundo o ano e a época de parição

O ano de parto influenciou sobre a produção de leite, de gordura e a percentagem de gordura, respondendo por 7,27; 7,23 e 2,20% das somas de quadrados totais, respectivamente. As médias de produção de leite e de gordura aumentaram gradativamente a partir de 1980, quando a produção era de 4216,68 kg de leite e 168,00 kg de gordura, para 7081,18 kg de leite e 264,54 kg de gordura, em 1998.

Estes aumentos na produção de leite e gordura advêm de esforços realizados pelos criadores no sentido de implementarem os recursos disponíveis para o desenvolvimento do pleno potencial produtivo de seus animais. Os esforços para tal concentram-se na melhoria das instalações, do manejo e da alimentação associadas a seleção mais intensa no rebanho, com a introdução de filhas de reprodutores geneticamente superiores, o que contribuiu para o aumento da produtividade.

A percentagem de gordura apresentou oscilação de suas médias estimadas entre o período de 1980 a 1988, enquanto que a partir de 1989 até 1999 está média tem comportamento relativamente estável, variando de 3,65 a 3,80%. Esses resultados são extremamente importantes para o desempenho da raça, uma vez que dificilmente consegue-se obter aumentos de produção de leite sem que ocorra perda de componentes do leite, devido à correlação negativa entre as características.

Diversos autores, trabalhando com raças especializadas na produção de leite encontraram efeitos do ano de parto sobre a produção de leite, de gordura e percentagem de gordura. Trabalhando com lactações de vacas Pardo-Suíças do rebanho paranaense, ALMEIDA et al. (1999) observaram efeito do ano de parto sobre as três características produtivas estudadas; produção de leite, de gordura e percentagem de gordura. Resultados semelhantes foram verificados por COELHO (1990), com animais da raça Pardo-Suíça e Holandesa, e RIBAS et al. (1999), com animais da raça Jersey.

Na raça Holandesa diversos autores encontraram efeito do ano de parto sobre a produção de leite, de gordura e percentagem de gordura (COSTA, 1980;

RIBAS, 1981; FERREIRA, 1983; CONCEIÇÃO Jr. et al., 1993; ALMEIDA et al., 1995; RICHTER et al., 1995; RIBAS et al., 1996; NUNES Jr et al., 1996; PIMPÃO et al., 1997; MATOS et al., 1997; ZAMBIANCHI et al., 1999; BAJALUK et al., 1999).

Em outros países, ARAUJO MEJIA (1981), em Honduras, e McDOWELL et al. (1976), no México, verificaram efeito do ano de parto sobre as produções de leite e de gordura. Nos Estados Unidos, utilizando dados de produção de rebanhos constituídos de animais da raça Holandesa, JOHNSON et al. (1961), MILLER e HOOVEN Jr. (1969) e HARDIE et al. (1972), também verificaram o efeito do ano de parto sobre a produção de leite, de gordura e da percentagem de gordura.

A época de parto influenciou as produções de leite e de gordura. Entretanto, a percentagem de gordura não foi influenciada por esta variável. As lactações iniciadas nos meses de outono e inverno (de abril a setembro) apresentaram as maiores produções de leite e de gordura (Tabela 5 e 6). A percentagem de gordura, no entanto, permaneceu inalterada ao longo das épocas de parição (Tabela 7). As diferenças entre as

épocas de maior e menor produção (inverno ou época 3, e verão ou época 1), apresentaram, em valores absolutos, 251,87 kg de leite e 7,12 kg de gordura para a época 3 ou inverno.

Estas diferenças de performance produtiva, provavelmente, advêm de condições climáticas favoráveis associadas à maior disponibilidade de forragens e de suplementos, como a utilização de pastagens perenes ou anuais de inverno e de forragens conservadas (silagens e/ou feno). Desta forma, estes animais encontram condições mais favoráveis para a expressão do potencial produtivo da raça nestas épocas do ano, especialmente durante o início da lactação, período este que tem consequências importantes no desempenho produtivo de vacas leiteiras ao longo de toda lactação.

Outros autores têm encontrado resultados semelhantes aos deste estudo. ALMEIDA et al. (1999), trabalhando com vacas da raça Pardo-Suíça, encontraram efeito da época de parto sobre a produção de leite e de gordura. Entretanto, para a percentagem de gordura, a época de parto não apresentou efeito significativo ($P>0,05$). Resultados semelhantes foram obtidos por RIBAS (1981) e PIMPÃO et al. (1997), ambos trabalhando com vacas da raça Holandesa.

No entanto, alguns estudos avaliando o efeito da época de partos sobre as características produtivas têm demonstrado que este parâmetro influencia a produção de leite, de gordura e a percentagem de gordura. FERREIRA (1983), RICHTER et al. (1995), RIBAS et al. (1996) e BAJALUK et al. (1999), trabalhando com animais da raça Holandesa,

verificaram que a época de parto influenciou a produção de leite, de gordura e a percentagem de gordura. Nestes estudos, provavelmente, ocorreram diferenças de ordem quantitativa e também qualitativa de alimentos ao longo das épocas do ano nos rebanhos estudados.

Diversos autores, como COSTA (1980), NOBRE (1983), POLASTRE (1985), FREITAS (1988), TEODORO (1994), FREITAS et al. (1996) e BALIEIRO (1997), utilizando animais oriundos de cruzamentos, no Brasil, também observaram efeito da época de partos sobre a produção de leite. Em outros países, ARAUJO MEJIA (1981), em Honduras; MILLER et al. (1970), RAY et al. (1992) e NORMAN et al. (1995), trabalhando com vacas da raça Holandesa nos Estados Unidos, também encontraram resultados semelhantes.

Entretanto, no trabalho de NUNES Jr et al. (1996), com vacas Holandesas no agreste Pernambucano, e no de RIBAS et al. (1999), com vacas da raça Jersey, não foram observados efeitos da época de parto sobre as

características produtivas estudadas; produção de leite e de gordura. O mesmo ocorreu no estudo de COELHO (1990), com vacas das raças Pardo-Suíça e Holandesa, no de VERNEQUE (1982), com vacas da raça Gir, e nos de PIRES (1984) e de CAMPOS (1987), trabalhando com animais mestiços, que encontraram resultados semelhantes do efeito da época de parto sobre a produção de leite, de gordura e percentagem de gordura.

Efeito do Rebanho sobre a Produção de Leite, de Gordura e a Percentagem de Gordura

O efeito do rebanho foi importante fonte de variação ($P < 0,01$), respondendo por 24,54; 20,20 e 17,63% das somas de quadrados totais da produção de leite, de gordura e da percentagem de gordura, respectivamente.

As diferenças de produção entre rebanhos são esperadas devido a variações no manejo, alimentação, condições econômicas da exploração, constituição genética e intensidade de seleção. Outros fatores poderiam estar contribuindo para essas variações: idade média das vacas ao parto, nível tecnológico e tipo de sistema de produção. Desta forma, segundo McDOWELL et al. (1976) e CONCEIÇÃO Jr. et al. (1993), o rebanho no qual o animal é criado corresponde à maior fonte de variação da produção de leite, da produção de gordura e da percentagem de gordura.

Estes resultados estão de acordo com RIBAS et al. (1996) e PIMPÃO et al. (1997), trabalhando com vacas da raça Holandesa, com 281 e 36 rebanhos respectivamente, e ainda com o estudo de ALMEIDA et al. (1999), que, trabalhando com vacas Pardo-Suíças em 38 rebanhos, observaram efeito do rebanho sobre a produção de leite, de gordura e da percentagem de gordura.

Outros autores, trabalhando com animais da raça Holandesa, também encontraram efeito do rebanho sobre a produção de leite, de gordura e a percentagem de gordura (RIBAS, 1981; RITCHER, et al., 1995; ALMEIDA et al., 1995; NUNES Jr et al., 1996; MATOS et al., 1997; BAJALUK et al., 1999; RIBAS et al., 1999; ZAMBIANCHI et al., 1999). Em rebanhos de animais mestiços, FREITAS et al. (1996), analisando a produção de 76 rebanhos, observaram efeito do rebanho sobre a produção de leite, de gordura e a percentagem de gordura.

Estudando rebanhos no México, McDOWELL et al. (1976) e NORMAN et al. (1972), nos Estados Unidos, verificaram efeito do rebanho sobre as características produtivas estudadas. De forma semelhante, LEE e HICKMAN (1972), no Canadá, estudando dados de produção de vacas da raça Holandesa, também verificaram efeito desta variável sobre a produção de leite.

Efeito do Grupo Genético sobre a Produção de Leite, de Gordura e a Percentagem de Gordura

Observou-se diferença ($P < 0,01$) na produção de leite, na de gordura e na percentagem de gordura em razão dos grupos genéticos. As médias ajustadas e os respectivos desvios-padrão podem ser observados na Tabela 8.

Tabela 8 – Número de observações (N), médias estimadas e respectivos desvios-padrão (DP) da produção de leite, de gordura e percentagem de gordura, ajustadas para duas ordenhas (2x), 305 dias de período de lactação e idade adulta (ME), segundo o grupo genético

Médias seguidas de letras iguais não diferem entre si, ao nível de 5% de probabilidade, pelo teste de Tukey.

Os animais do grupo genético puro de origem importada (POI), representado por animais oriundos em sua maioria dos Estados Unidos, apresentaram as maiores quantidades de leite e gordura produzidos em relação aos animais do grupo genético puro de origem (PO), representado por animais nascidos no país. Esses, por sua vez, tiveram maiores produções de leite e gordura do que o grupo genético puro por cruza (PC), composto também por animais nascidos no Brasil. A percentagem de gordura foi semelhante nos animais dos grupos genéticos POI e PO. Entretanto, esses resultados foram superiores aos valores obtidos com os animais do grupo genético PC.

As maiores médias de produção dos animais POI em relação aos demais grupos genéticos advém, possivelmente, de uma maior seleção destes para as características produtivas estudadas em seus países de origem. Também, quando compara-se a produção de leite, de gordura e a percentagem de gordura dos animais PO em relação aos animais

pertencentes ao grupo genético PC, também espera-se que estas diferenças de produção estejam relacionadas ao maior potencial produtivo, principalmente devido a diferenças genéticas provocadas pela seleção entre estes grupos.

No estudo de RIBAS (1981), com vacas da raça Holandesa, foi observado que o grupo genético influenciou todas as características produtivas estudadas (produção de leite, produção de gordura e percentagem de gordura). Os animais pertencentes ao grupo genético puros por cruzamento (PC) apresentaram maiores produções de leite e de gordura do que animais com grau de sangue 31/32 e animais PO. No entanto, para percentagem de gordura, os animais PO apresentaram maiores valores do que os PC e 31/32, respectivamente.

RIBAS et al. (1996) e PIMPÃO et al. (1997), trabalhando com vacas Holandesas, e RIBAS et al. (1999), trabalhando com animais da raça Jersey, também verificaram influência do grupo genético sobre a produção de leite, a de gordura e a percentagem de gordura.

Entretanto, outros autores, como RICHTER et al. (1995) e ALMEIDA et al. (1995), estudando animais da raça Holandesa, verificaram que o grupo genético influenciou a produção de leite e a produção de gordura, enquanto a percentagem de gordura não foi influenciada. Ainda, nos estudos realizados por ALMEIDA et al. (1999), com vacas da raça Pardo-Suíça puras de origem (PO), puras por cruzada de origem conhecida (PCOC) e puras por cruzada de origem desconhecida (PCOD), o grupo genético não diferiu nas características produtivas estudadas (produção de leite, de gordura e percentagem de gordura). Estes resultados concordam com os obtidos por NUNES Jr et al. (1996) ao estudarem um rebanho de gado Holandês criado no agreste de Pernambuco.

Conclusões

Os resultados obtidos revelam a necessidade do ajustamento para as produções de leite e gordura para os efeitos do número de ordenhas diárias, período de lactação

e idade da vaca ao parto quando o objetivo é a avaliação do potencial produtivo dos animais desta raça.

As médias de produção de leite, de gordura e a percentagem de gordura apresentadas neste estudo demonstram que os animais da raça Pardo-Suíça apresentam elevado desempenho produtivo nos rebanhos brasileiros.

Referências Bibliográficas

- ALMEIDA, R., RIBAS, N.P., MARCONDES, E.A. Estudo de alguns fatores do meio ambiente sobre as produções de leite, gordura e proteína em vacas da raça Pardo-Suíça no Estado do Paraná. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 36, 1999, Porto Alegre. *Anais...* Porto Alegre:SBZ, 1999, p.159.
- ALMEIDA, R., RIBAS, N.P., MONARDES, H.G. Estudo das características produtivas em rebanhos Holandeses em primeira cria na região Batavo, Paraná. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 32, 1995, Brasília. *Anais...* Brasília:SBZ, 1995, p.692.
- AMOS, H. E., TERRY KISER, LOEWENSTEIN, M. 1985. Influence of milking frequency on productive and reproductive efficiencies of dairy cows. *J. Dairy Sci.*, 68:732-739.
- ARAÚJO MEJIA, N. *Fatores Genéticos e de meio no desempenho de bovinos das raças Suíça Parda e Holandesa, na Região de Honduras, América Central*. Viçosa, MG: UFV, 1981. 78p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Federal de Viçosa, 1981.

- ARAÚJO, C.V. *Efeito da interação reprodutor x rebanho sobre a produção de leite na raça Holandesa*. Viçosa, MG:UFV, 2000. 80 p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Federal de Viçosa, 2000.
- AVERDUNK, G. Braunvieh Suíço: uma raça de extensão mundial com muitas vantagens. In: CONFERÊNCIA MUNDIAL DOS CRIADORES DA RAÇA PARDO-SUIÇA, 5, 1997, Lucerna. *Anais...* Lucerna:WBSCBA, 1997, p.01-14.
- BAJALUK, S.A.B., RIBAS, N.P., MONARDES, H.G. et al. Efeito de fatores ambientais sobre a produção de leite, percentagem de gordura e percentagem de proteína em vacas da raça Holandesa no Estado do Paraná. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 36, 1999, Porto Alegre. *Anais...* Porto Alegre:SBZ, 1999, p.158.
- BALIEIRO, J. C. C. *Aspectos genéticos e fenotípicos em características produtivas e reprodutivas do rebanho leiteiro da Universidade Federal de Viçosa*. Viçosa, MG: UFV, 1997. 109p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Federal de Viçosa, 1997.
- BARBOSA, C.D.O., NEIVA, R.S., OLIVEIRA, A.I.G. et al. 1995. Influência de fatores não genéticos sobre o desempenho produtivo de rebanhos da raça Holandesa no Estado de Minas Gerais. *Ciencia e Prática*, 19:322-326.
- BARBOSA, S. B. P., MANSO, H. C., SILVA, L. O. C. 1994. Estudo do período de lactação em vacas Holandesas no Estado de Pernambuco. *Rev. Soc. Bras. Zoot.* 23:465-475.
- CAMPOS, J. M. S. *Aspectos reprodutivos e produtivos em um sistema de produção de leite na microrregião de Viçosa, Estado de Minas Gerais*. Viçosa, MG: UFV, 1987. 109p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Federal de Viçosa, 1987.
- COELHO, M. M. *Fatores de meio e genéticos em características produtivas e reprodutivas nas raças Holandesa e Pardo-Suíça*. Lavras, MG: UFLA,

1990. 118p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Federal de Lavras, 1990.
- CONCEIÇÃO Jr., V., SILVA, H.M., PEREIRA, C.S. 1993. Fatores ambientes e genéticos que afetam a produção de leite e gordura em vacas da raça Holandesa. *Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.*, 45:81-88.
- COSTA, C. N. *Fatores genéticos e de meio na produção de leite e eficiência reprodutiva de um rebanho Holandês*. Viçosa, MG: UFV, 1980. 93p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Federal de Viçosa, 1980.
- COSTA, C. N. *Genetic relationship for milk and fat yields between Brazilian and United States Holstein cattle populations*. Faculty of the Graduate School of Cornell University, 1998, 175p. (Doctor of Philosophy).
- DePETERS, E. J., SMITH, N. E., ACEDO-RICO, J. 1985. Three or two times daily milking of older cows and first lactation cows for entire lactations. *J. Dairy Sci.*, 68:123-132.
- DURÃES, M.C., KEOWN, J.F. 1991. Age-month factors-mature equivalent factors for three yield traits for non-registered and registered cattle. *Rev. Bras. Genet.* 14:713-720.
- FERREIRA, G. S. Estudo de fatores genéticos e de ambiente na produção de leite e em características reprodutivas de um rebanho Holandês. Viçosa, MG: UFV, 1983. 83p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Federal de Viçosa, 1983.
- FREITAS, A. F. *Fatores genéticos e de meio em algumas características produtivas de um rebanho leiteiro mestiço*. Viçosa, MG: UFV, 1988. 117p. Tese (Doutorado em Zootecnia) – Universidade Federal de Viçosa, 1988.
- FREITAS, A.F., TEIXEIRA, N.M., VALENTE, J. et al. Fatores genéticos e de ambiente sobre características produtivas e reprodutivas em rebanhos de animais mestiços. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 33, 1996, Fortaleza. *Anais...* Fortaleza:SBZ, 1996, p.59.
- HARDIE, A.R., JENSEN, E.L., TYLER, W.J. 1972. Genetic, phenotypic and economic relationship among yields of milk its components. *J. Dairy Sci.*, 55:690. (Abstract)

- HEAD, H.H. Manejo de animais em sistemas de estabulação livre visando maximizar conforto e produção. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GADO LEITEIRO, 2, 1996. Piracicaba. *Anais...* Piracicaba:FEALQ, 1996, p.38.
- HOURI NETO, M. *Interação genótipo-ambiente e avaliação genética de reprodutores da raça Holandesa, usados no Brasil e nos Estados Unidos da América*. Belo Horizonte, MG:UFMG, 1996. 204p. Tese (Doutorado em Melhoramento Animal) – Universidade Federal de Minas Gerais, 1996.
- JOHNSON, K.R., FOURT, D.L., HIBBS, R.A. et al. 1961. Effect of some environmental factors on the milk fat and solids-not-fat content of cows milk. *J. Dairy Sci.*, 44:658-653.
- LEE, A.J., HICKMAN, C.G. 1972. Age and herd adjustment of first lactation milk yield. *J. Dairy Sci.*, 55:432-438.
- MARTINEZ, M. L., LEE, A. J., LIN, C. Y. 1990. Multiplicative age-season adjustments factors by maximum likelihood, gross comparisons, and paired comparisons. *J. Dairy Sci.*, 73:819-825.
- MATOS, R.S., RORATO, P.R.N., FERREIRA, G.B. et al. 1997. Estudo dos efeitos genéticos e de meio ambiente sobre a produção de leite e gordura da raça Holandês no Estado do Rio Grande do Sul. *Ciência Rural*, 27:465-471.
- McDOWELL, R.E., CAMOENS, J.K., VAN VLECK, L.D. et al. 1976. Factors affecting performance of Holstein in subtropical regions of México. *J. Dairy Sci.*, 59:722-729.
- MILLER, P.D., LENTZ, W.E., HENDERSON, C.R. 1970. Joint influence of month and age of calving on milk yield of Holstein cows in the Northeastern United States. *J. Dairy Sci.*, 53:952-962.
- MILLER, R.H., HOOVEN Jr, N.W. 1969. Factors affecting whole and part lactation milk yield and fat percentage in herd of Holstein cattle. *J. Dairy Sci.*, 52:1588-1600.

- NOBRE, P. R. C. *Fatores genéticos e de meio em características produtivas e reprodutivas do rebanho leiteiro da Universidade Federal de Viçosa, Estado de Minas Gerais*. Viçosa, MG: UFV, 1983. 128p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Federal de Viçosa, 1983.
- NORMAN, H.D., McDANIEL, B.T., DICKINSON, F.N. 1972. Conflicts between heritability estimates of mature equivalent and herd-mate-deviation milk and fat. *J. Dairy Sci.*, 55:507-517.
- NORMAN, H.D., MEINERT, T.R., SCHUTZ, M.M. et al. 1995. Age and seasonal effects on Holstein yield for four regions of the United States over time. *J. Dairy Sci.*, 78:1855-1861.
- NUNES JR, R.C., BARBOSA, S.B.P., MANSO, H.C. Avaliação da produção leiteira de vacas Holandesas, na região agreste de Pernambuco. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 33, 1996, Fortaleza. *Anais...* Fortaleza:SBZ, 1996, p.83.
- PIMPÃO, C.T., RIBAS, N.P., MONARDES, H.G. et al. 1997. Estudo dos efeitos de meio ambiente sobre as características produtivas de vacas da raça Holandesa da região de Arapotí, Estado do Paraná. *R. Bras. Zootec.*, 26:494-500.
- PIRES, A. V. *Fatores genéticos e de ambientais que afetam a produção de leite e duração da lactação de um rebanho com diferentes grupos genéticos Holandês-Guzerá*. Piracicaba, SP: ESALQ, 1984. 112p. Dissertação (Mestrado em Melhoramento Animal) – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, 1984.
- POLASTRE, R. *Fatores genéticos e de ambiente do desempenho de vacas mestiças Holandês-Zebu*. Viçosa, MG: UFV, 1985. 128p. Tese (Doutorado em Zootecnia) – Universidade Federal de Viçosa, 1985.
- RAY, D.E., HALBACH, T.J., ARMSTRONG, D.V. 1992. Season and lactation number effects on milk production and reproduction of dairy cattle in Arizona. *J. Dairy Sci.*, 75:2976-2983.

- RIBAS, N.P. *Fatores de meio e genéticos em características produtivas e reprodutivas de rebanhos Holandês da bacia leiteira de Castrolanda, Estado do Paraná*. Viçosa, MG: UFV, 1981. 141p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Federal de Viçosa, 1981.
- RIBAS, N.P., ALMEIDA, R., MARCONDES, E.A. Estudo de alguns fatores de meio sobre as produções de leite, gordura e proteína em vacas da raça Jersey no Estado do Paraná. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 36, 1999, Porto Alegre. *Anais...* Porto Alegre:SBZ, 1999, p.159.
- RIBAS, N.P., MONARDES, H.G., MOLENTO, C.F.M. et al. Estudo dos efeitos de meio ambiente sobre as características produtivas de vacas da raça Holandesa no Estado do Paraná. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 33, 1996, Fortaleza. *Anais...* Fortaleza:SBZ, 1996, p.9.
- RICHTER, G.O., RIBAS, N.P., MONARDES, H.G. et al. Estudo da produção de leite, gordura e percentagem de gordura em vacas da raça Holandesa, região de Witmarsum, Paraná. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 32, 1995, Brasília. *Anais...* Brasília:SBZ, 1995, p.701.
- ROJAS VIDAL, F.R. *Influência de fatores genéticos e de meio em características produtivas e reprodutivas em dois rebanhos leiteiros no Departamento de Santa Cruz de la Sierra – Bolívia*. Viçosa, MG: UFV, 1986. 105p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Federal de Viçosa, 1986.
- SAS INSTITUTE, INC. *SAS System for Linear Models*. Third Edition, Cary, NC, 1991.
- TEODORO, R.L., MILAGRES, J.C., CARDOSO, R.M. et al. 1994. Período de lactação e produção de leite, gordura e proteína, ajustados para 305 dias de lactação em vacas mestiças Europeu X Zebu. *Rev. Soc. Bras. Zoot.*, 23:272-282.
- TORRES, R.A. *Efeito da heterogeneidade de variância na avaliação genética de bovinos da raça Holandesa no Brasil*. Belo Horizonte, MG: UFMG, 1998. 123p. Tese (Doutorado em Ciência Animal) - Universidade Federal de Minas Gerais, 1998.

- TOUCHBERRY, R.W. 1992. Crossbreeding effects in dairy cattle: The Illinois experiment, 1949 to 1969. *J. Dairy Sci.*, 75:640-667.
- VERNEQUE, R. da S. Fatores genéticos e de meio em características produtivas e reprodutivas de um rebanho Gir Leiteiro. Viçosa, MG: UFV, 1982. 93p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Federal de Viçosa, 1982.
- ZAMBIANCHI, A.R., FREITAS, M.R., PEREIRA, C.S. 1999. Efeitos genéticos e de ambiente sobre a produção de leite e intervalo de partos em rebanhos leiteiros monitorados por sistema de informação. *Rev. Bras. Zootec.*, 28:1263-1267.

Estimativa de Parâmetros Genéticos para a Produção de Leite e Gordura da Raça Pardo-Suíça no Brasil

RESUMO – Foram estimados parâmetros genéticos para a produção de leite e gordura em vacas da Raça Pardo-Suíça, com o objetivo de obter os coeficientes de herdabilidade, de repetibilidade e as correlações genéticas das características produtivas estudadas. Estas estimativas foram obtidas de 4205 lactações de 2028 vacas, distribuídas em 197 rebanhos, filhas de 396 reprodutores, sendo os registros de produção oriundos do serviço de controle leiteiro realizado pela Associação Brasileira de Criadores de Gado Pardo-Suíço. As lactações foram ajustadas para duas ordenhas, períodos de lactação de 305 dias e produção a idade adulta. As médias estimadas, os respectivos desvios-padrão e os coeficientes de variação da produção de leite e de gordura foram $5879,85 \pm 1655,79$ kg e 28,16%; $221,03 \pm 62,52$ kg e 28,29%, respectivamente.

Para as estimativas dos componentes de (co)variâncias e dos

parâmetros genéticos foi utilizada a metodologia da máxima verossimilhança restrita, livre de derivadas (MTDFREML). Foi utilizado um modelo animal bicaracterística, com efeito aleatório de animal e os efeitos fixos de ano e época de partos, de rebanho e de grupo genético. Os coeficientes de herdabilidade e repetibilidade estimados para a produção de leite e gordura foram 0,37 e 0,40, e 0,36 e 0,37, respectivamente. A correlação genética entre a produção de leite e de gordura encontrada neste estudo foi de 0,96.

Palavras-chave: características produtivas, parâmetros genéticos, Pardo-Suíço

Genetic Parameters Estimates for Milk and Fat Yields in Brown Swiss Breed in Brazil

ABSTRACT

-
Heritability estimates, repeatability, and genetic correlation of milk and fat

yields were studied. Results were from 4,205 lactations of 2,028 cows distributed in 197 herds, daughters of 396 sires using data collected by the Dairy Records Processing Center of The Brazilian Association of Brown Swiss Breeders. Lactation were adjusted on a mature equivalent, ME-2X-305 day basis. Mean value, the standard deviation and coefficient of variation for milk and fat yields were $5,879.95 \pm 1,655.79$ kg and 28.16%; 221.03 ± 62.52 kg and 28.29%, respectively.

Estimates of covariance components and genetic parameters were approached by restricted maximum likelihood, free of derivatives (MTDFREML). An bycharacter animal model was used, with random effect for animal and fixed effect for year, season of calving, herd and genetic group. Heritability estimates and repeatability for milk and fat yields were 0.37 and 0.40, and 0.36 and 0.37 respectively. Genetic correlation between milk and fat yield were found to be 0.96.

Key words: genetic parameters, productive characteristics, Brown-Swiss

Introdução

O conhecimento dos princípios básicos de melhoramento genético animal são de vital importância para o pleno progresso produtivo de rebanhos e empresas rurais, sejam elas de bovinos, de suínos, aves e outros tipos de criação de animais. Estes conceitos dão estimativas da magnitude da influência dos fatores ambientais (não genéticos) e dos fatores genéticos.

Um conceito importante em programas de seleção de bovinos leiteiros refere-se ao estudo da herdabilidade das características produtivas. A herdabilidade ou heritabilidade é definida como a fração da variância fenotípica que é devida a fatores genéticos. A herdabilidade é parâmetro básico para a seleção e, em função de seu valor e da intensidade de seleção praticada, pode-se obter a taxa de progresso genético ao longo das gerações (BALIEIRO, 1997).

A expectativa de realização de um programa de seleção é que pelo menos parte da superioridade média dos pais escolhidos seja

transferida a sua progênie. Como a seleção é baseada em fenótipos dos animais escolhidos ou mesmo em fenótipos de seus parentes, toma-se necessário saber que proporção das diferenças entre produções (fenótipo) é de origem genética (genótipo).

As estimativas de herdabilidade encontradas na literatura são bastante variáveis para uma mesma característica. Essas variações nas estimativas de herdabilidade devem-se aos diferentes métodos utilizados na estimativa deste parâmetro e, também, ao fato de serem específicas para a geração ou para a população de onde os dados forem obtidos (COELHO, 1990).

FREITAS et al. (1999a), estudando 9527 lactações de vacas da raça Holandesa no Estado de Minas Gerais, estimou valores de herdabilidade de 0,28 e 0,20, para a produção de leite e de gordura, respectivamente, em vacas de primeira lactação. COELHO (1990), trabalhando com dados de produção de 864 lactações de mesmo rebanho, sendo 396 provenientes de 128 vacas da raça Pardo-Suíça e 468 provenientes de 160 vacas da raça Holandesa,

durante um período de 10 anos (1979 a 1988), mas utilizando o método da correlação intraclasse entre meio-irmãs paternas, estimou coeficientes de herdabilidade de 0,28 e 0,37 para produção de leite e 0,19 e 0,21 para a produção de gordura, sendo as estimativas em vacas da raça Holandesa e Pardo-Suíça, respectivamente.

No Brasil diversos trabalhos tem sido realizados estimando a herdabilidade em animais da raça Holandesa, encontrando-se valores para a herdabilidade da produção de leite e de gordura, de uma forma geral, de 0,18 a 0,37 e de 0,17 a 0,25, respectivamente (ALMEIDA et al., 1995; MATOS et al., 1997; NEVES et al., 1998).

Com animais mestiços participantes do teste de progênie do Mestiço Leiteiro Brasileiro (MLB), realizado pela EMBRAPA Gado de Leite, durante os anos de 1981 a 1996, FREITAS et al. (1999b), adotando a metodologia de máxima verossimilhança restrita (REML), obtiveram estimativas de herdabilidade para a

produção de leite e gordura de 0,11 e 0,13, respectivamente. Também em animais mestiços, no Brasil, BALIEIRO (1997) e FREITAS et al. (1996), estimaram valores de herdabilidade para a produção de leite de 0,22 e 0,25, respectivamente. Estes resultados estão de acordo com diversos autores que realizaram estudos no Brasil (VERNEQUE, 1982; NOBRE, 1983; POLASTRE, 1985; FREITAS, 1988).

Trabalhos realizados nos Estados Unidos determinaram a herdabilidade da produção de leite e de gordura entre 0,31 a 0,34 e 0,30 a 0,39, respectivamente (NORMAN e VAN VLECK, 1972; LYN e ALLAIRE, 1978; VAN VLECK e DONG, 1988; VAN VLECK et al., 1988; SHORT e LAWLOR, 1992; CAMPOS et al., 1994). No Japão, SUZUKI e VAN VLECK (1994) avaliaram cerca de 240000 lactações de vacas da raça Holandesa, distribuídas em dez grupos, de acordo com a média de produção dos grupos, encontrando valores médios da herdabilidade da produção

de leite e de gordura de 0,30.

Uma importante informação dentro de sistemas de produção de leite é avaliar a magnitude do potencial produtivo de determinado animal. A informação gerada por estas avaliações permite a realização de critérios de seleção no rebanho de forma precisa e rápida, já que torna-se possível a identificação de animais superiores nos primeiros meses de vida produtiva. A repetibilidade de determinada característica é importante ferramenta dentro de programas de seleção.

As estimativas de repetibilidade indicam até que ponto o desempenho do animal, para determinada característica, repete-se durante a vida produtiva. É necessário o conhecimento do valor da repetibilidade das características de importância econômica para a orientação dos criadores na seleção de animais de maior potencial de produção e de maior valor genético. As estimativas de repetibilidade mais altas representam maior possibilidade de uma única observação no animal

representar sua real capacidade de produção (BALIEIRO, 1997). A repetibilidade também pode ser utilizada como limite superior da herdabilidade de determinada característica (COELHO, 1990).

As estimativas de repetibilidade são variáveis em função do rebanho e das características da população, e ainda do meio ambiente onde os indivíduos são criados. COELHO (1990) obteve estimativas de repetibilidade para produção de leite e gordura de 0,46 e 0,39, na raça Holandesa, e de 0,49 e 0,44 para os animais da raça Pardo-Suíça.

Diversos trabalhos revisados na literatura, englobando animais puros (de raças especializadas na produção leiteira) e mestiços de rebanhos brasileiros, mostram valores da repetibilidade da produção de leite e de gordura, respectivamente, entre 0,27 a 0,49 e de 0,31 a 0,44 (RIBAS, 1981; NOBRE, 1983; FERREIRA, 1983; FREITAS, 1988; BALIEIRO, 1997; ALMEIDA et al., 1997; FREITAS et al., 1999b).

Em outros países, SUZUKI e VAN VLECK (1994), no Japão, estimaram a repetibilidade da produção de leite de 0,54 e da produção de gordura de 0,52. Nos Estados Unidos valores semelhantes da repetibilidade da produção de leite e de gordura tem sido estimados, sendo encontrados valores entre 0,37 e 0,54, e de 0,36 e 0,52, respectivamente (NORMAN e VAN VLECK, 1972; VAN VLECK e DONG, 1988). Outros autores, como McDOWELL et al. (1976), no México, ARAUJO MEJIA (1982), em Honduras, e ROJAS VIDAL (1986), na Bolívia, encontraram valores de repetibilidade da produção de leite de 0,48, para a raça Holandesa, 0,48, para a raça Pardo-Suíça, e 0,48, também para animais da raça Pardo-Suíça, respectivamente.

O estudo das correlações entre características produtivas é importante devido ao valor econômico de determinado indivíduo ser influenciado por estas características. Os resultados experimentais indicam que as características de importância econômica em

bovinos leiteiros são, de um modo geral, correlacionadas entre si.

A correlação genética entre duas características é definida como a existente entre os efeitos genéticos aditivos dos genes que influenciam ambas características. As correlações genéticas entre a produção de leite e produção de gordura são altas e positivas (RIBAS, 1981).

FREITAS et al. (1999a), estudando o rebanho de gado Holandês do Estado de Minas Gerais, verificou que a correlação genética existente entre a produção de leite e de gordura, em vacas de primeira lactação, foi de 0,95. Outros trabalhos realizados no Brasil, com animais da raça Holandesa, determinaram a correlação genética entre a produção de leite e de gordura de 0,83 (RIBAS, 1981); 0,79 (NETO et al., 1995); 0,99 (RORATO et al., 1996); 0,52 (ALMEIDA et al., 1997); e 0,98 (NEVES et al., 1998).

Em outros países, CAMPOS et al. (1994), trabalhando com vacas das raças Holandesa e Jersey de rebanhos do Estado da Flórida, Estados Unidos, verificaram que as correlações genéticas entre as produções de leite e gordura foram de 0,67 e 0,60, respectivamente. Também nos Estados Unidos, VAN VLECK e DONG (1988), MIZTAL et al. (1991) e HARRIS et al. (1992),

estimando a correlação genética entre a produção de leite e de gordura em animais da raça Holandesa, e NORMAN et al. (1988), com animais das raças Guernsey e Jersey, obtiveram correlações genéticas entre a produção de leite e de gordura de 0,70; 0,69; 0,80; 0,76 e 0,66; respectivamente.

O objetivo deste estudo é estimar parâmetros genéticos para a produção de leite e de gordura em animais da raça Pardo-Suíça no Brasil, estimando a herdabilidade, a repetibilidade e as correlações genéticas entre estas características produtivas para a avaliação desta raça nas condições intertropicais

Material e Métodos

Foram utilizados dados provenientes do Controle Leiteiro da Associação Brasileira dos Criadores de Gado Pardo-Suíço (ABCGPS), sendo fornecidos por intermédio de convênio mantido entre o Departamento de Zootecnia da Universidade Federal de Viçosa e a ABCGPS. Os registros de produção utilizados são constituídos de 4205 lactações, de 2028 vacas, filhas de 239 reprodutores e oriundas de 196 rebanhos, com datas de partos entre os anos de 1980 e 1999.

Foram desconsiderados registros de produção e ascendentes incompletos, lactações inferiores a 150 e

superiores a 365 dias, registros de produção inferiores a 1000 ou superiores a 15000 kg de leite e a idade da vaca ao parto, que variou de 18 a 197 meses.

Neste estudo cada reprodutor possui filhas em pelo menos dois diferentes rebanhos, e ainda, cada rebanho pertencente a este arquivo tinha pelo menos dois animais em produção. A informação de ascendência e a origem classificaram as vacas em animais do grupo genético Pardo-Suíço puro de origem (PO), puro por cruzamento (PC) e puro de origem importada (POI).

Os meses de parto das vacas foram agrupados em quatro épocas de parto: época 1, que corresponde aos meses de janeiro a março; época 2, que corresponde aos meses de abril a junho; época 3, correspondendo aos meses de julho a setembro; e época 4, que corresponde aos meses de outubro a dezembro. As épocas 1 e 4 correspondem aos meses de maior incidência de chuvas, enquanto que as épocas 2 e 3 correspondem aos meses de menor incidência de chuvas, uma vez que os dados analisados, em sua maioria,

são provenientes de rebanhos localizados principalmente nas regiões sudeste e sul do país.

As lactações estudadas foram ajustadas previamente para o número de ordenhas diárias, sendo corrigidas para duas ordenhas; duração da lactação, para 305 dias; e para a produção à idade adulta; por fatores de ajustamento multiplicativos obtidos a partir de estimativas das médias das características estudadas.

As estimativas de componentes de (co)variâncias e dos parâmetros genéticos foram obtidas do programa MTDFREML (*Multiple Trait Derivative Free Restricted Maximum Likelihood*), descrito por BOLDMAN et al. (1995), que utilizaram a metodologia de máxima verossimilhança restrita livre de derivadas. O critério adotado na convergência da variância dos valores do simplex foi de, no mínimo, 10^{-9} . Adotou-se o seguinte modelo:

$$\underline{y} = \underline{X}\hat{a} + \underline{Z}_a \underline{a} + \underline{W}_p \underline{p} + \hat{a}$$

$$\begin{bmatrix} y_1 \\ y_2 \\ \sim \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} X_1 & 0 \\ 0 & X_2 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \hat{a}_1 \\ \hat{a}_2 \\ \sim \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} Z_1 & 0 \\ 0 & Z_2 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} a_1 \\ a_2 \\ \sim \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} W_1 & 0 \\ 0 & W_2 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} p_1 \\ p_2 \\ \sim \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} \hat{a}_1 \\ \hat{a}_2 \\ \sim \end{bmatrix},$$

em que

y_i é um vetor de observações para a característica i;

X_i é uma matriz de incidência relativa aos registros de produção da característica i para os efeitos fixos;

β_i é um vetor dos efeitos fixos para a característica i;

Z_i é uma matriz de incidência relativa aos registros de produção da característica i para o efeito de animal;

- $a_{\sim i}$ é um vetor de efeitos aleatórios de animal para a característica i;
- W_i é uma matriz de incidência relativa aos registros de produção da característica i para os efeitos permanentes de meio ambiente;
- $p_{\sim i}$ é um vetor de efeito permanente de meio para a característica i; e
- e_{\sim} é um vetor de erros aleatórios para a característica i.

Admitindo-se que \underline{y} , \underline{a} , \underline{p} e \underline{e} tenham distribuição normal multivariada,

$$\begin{bmatrix} \underline{y} \\ \underline{a} \\ \underline{p} \\ \underline{e} \end{bmatrix} \sim \left\{ \begin{bmatrix} \underline{X}\underline{\beta} \\ \phi \\ \phi \\ \phi \end{bmatrix}, \begin{bmatrix} \underline{Z}_a \underline{G} \underline{Z}_a' + \underline{Z}_p \underline{P} \underline{Z}_p' + \underline{R} & \underline{Z}_a \underline{G} & \underline{Z}_p \underline{P} & \underline{R} \\ & \underline{G} & \phi & \phi \\ & \underline{P} \underline{Z}_p' & \underline{P} & \phi \\ & & & \underline{R} \end{bmatrix} \right\}$$

tem-se que,

$$\underline{G} = \underline{A} \otimes \underline{G}_0,$$

$$\underline{P} = \underline{I}_N \otimes \underline{P}_0, \text{ e}$$

$$\underline{R} = \underline{I}_n \otimes \underline{R}_0;$$

sendo,

\underline{A} matriz de numerador do coeficiente de parentesco entre os indivíduos, de ordem igual ao número total de indivíduos (N);

\underline{G}_0 matriz q x q, de variância e covariância genética aditiva entre as q características; e

\otimes operador produto direto (SEARLE, 1966).

$$G_0 = \begin{bmatrix} \sigma_{a11}^2 & \sigma_{a12} \\ \sigma_{a21} & \sigma_{a22}^2 \end{bmatrix},$$

em que,

σ_{a11}^2 variância genética aditiva da característica i, e σ_{a12} , covariância genética aditiva entre as características i e j.

I_N Matriz identidade, de ordem N; e

I_n matriz identidade, de ordem n;

sendo,

$$P_0 = \begin{bmatrix} \sigma_{p11}^2 & 0 \\ 0 & \sigma_{p22}^2 \end{bmatrix};$$

em que,

σ_{p11}^2 é a variância referente ao efeito permanente de meio ambiente da vaca na característica i;

$$R_0 = \begin{bmatrix} \sigma_{e11}^2 & \sigma_{e12} \\ \sigma_{e21} & \sigma_{e22}^2 \end{bmatrix},$$

sendo σ_{e11}^2 , a variância residual da característica i;

e σ_{e12} é a covariância residual entre as características i e j.

Resultados e Discussão

As médias observadas, os desvios-padrão, os coeficientes de variação e o número de lactações, para a produção de leite e de gordura ajustadas para duas ordenhas, 305 dias de lactação e à idade adulta, são apresentados na Tabela 1. Os componentes de variância, para a produção de leite e gordura, estimados pelo modelo estatístico utilizado, podem ser observados na Tabela 2. Os parâmetros genéticos estimados neste estudo, coeficientes de herdabilidade, de repetibilidade e correlação genética entre as características produtivas, estão apresentados na Tabela 3.

Tabela 1 - Médias, desvios-padrão (D.P.) e coeficientes de variação (C.V.) para produção de leite e gordura, ajustada para duas ordenhas diárias, 305 dias de lactação e à idade adulta

Parâmetros	Características	
	Produção de Leite	Produção de Gordura
Média (kg)	5879,85	221,03
D.P. (kg)	1655,79	62,52
C.V.(%)	28,16	28,29

Estes valores estão em acordo com aqueles obtidos por diversos autores que utilizaram metodologias semelhantes, como os trabalhos de ALMEIDA et al. (1997), com vacas da raça Holandesa, no Estado do Paraná, que verificaram coeficiente de herdabilidade de 0,28 para produção de leite e de 0,27 para produção de gordura. Também no estudo de FREITAS et al. (1999a), estudando 9527 lactações de vacas da raça Holandesa no Estado de Minas Gerais, os valores dos coeficientes de herdabilidade foram estimados em 0,28 e 0,20, para a produção de leite e de gordura, respectivamente, em vacas de primeira lactação.

Tabela 2 - Componentes de variância genética aditiva ($\hat{\sigma}_a^2$), ambiente permanente ($\hat{\sigma}_{C^1}^2$), e residual ($\hat{\sigma}_e^2$) para produção de leite e gordura ajustada a duas ordenhas, 305 dias de lactação e à idade adulta

Componentes de variância	Característica	
	Produção de Leite	Produção de Gordura
$\hat{\sigma}_a^2$	628681,231167	940,956619
$\hat{\sigma}_{C^1}^2$	47751,616635	22,230542
$\hat{\sigma}_e^2$	1030642,695464	1682,579371

Tabela 3 - Estimativas de herdabilidade, repetibilidade, proporções da variância fenotípica em relação aos efeitos permanentes de meio (C^1), efeito residual (e) e correlação genética da produção de leite e gordura ajustada para duas ordenhas diárias, 305 dias de lactação e à idade adulta

Parâmetros	Característica	
	Produção de Leite	Produção de Gordura
Herdabilidade	0,37	0,36
Repetibilidade	0,40	0,37
C^1	0,03	0,01
e	0,60	0,64
Correlação Genética	0,96	

Trabalhando também com vacas Holandesas, ARAÚJO (2000), utilizando a metodologia da máxima

verossimilhança restrita, estimou coeficientes de herdabilidade da produção de leite, em rebanhos de diferentes níveis de produção, variando de 0,35, nos rebanhos de maior produção, a 0,22, nos rebanhos de produção inferior, com média geral de 0,28.

Em outros países, SUZUKI e VAN VLECK (1994), no Japão, trabalhando com cerca de 240000 lactações de vacas da raça Holandesa, estimaram valores de herdabilidade por meio do método da verossimilhança restrita e encontraram valores médios para a produção de leite e gordura de 0,30 para ambas características.

Nos Estados Unidos, CAMPOS et al. (1994) estimaram valores de herdabilidade da produção de leite de 0,33 e 0,34 e para a produção de gordura de 0,39 e 0,30, nos animais das raças Jersey e Holandesa, respectivamente. SHORT e LAWLOR (1992), trabalhando com 128601 vacas da raça Holandesa, obtiveram coeficientes de herdabilidade da produção de leite de 0,31. Outros autores, trabalhando com a mesma metodologia, também nesse país, encontraram valores dos coeficientes de herdabilidade próximos (VAN VLECK e DONG, 1988; VAN VLECK et al., 1988).

Desta forma, os resultados dos coeficientes de herdabilidade da produção de leite e de gordura, obtidos com animais da raça Pardo-Suíça neste estudo, quando realizados com metodologias semelhantes, resultou em valores próximos dos obtidos com raças especializadas na produção de leite em países de clima

temperado. As estimativas de herdabilidade para a produção de leite e de gordura encontradas neste estudo sugeriram a existência de variabilidade genética, o que permitiu inferir a possibilidade de modificações quantitativas para se elevar a média de produção por meio da seleção individual de vacas e de teste de progênie dos touros utilizados nesta população.

Os coeficientes de repetibilidade obtidos neste estudo com vacas da raça Pardo-Suíça foram estimados em 0,40 para a produção de leite e 0,37 para a produção de gordura, conforme resultados apresentados na Tabela 3.

Estes resultados foram semelhantes aos obtidos com animais da raça Holandesa nos estudos de RIBAS (1981), NOBRE (1983), FERREIRA (1983) e COELHO (1990), utilizando a metodologia da correlação intraclasses entre meio-irmãs paternas, e também nos estudos de ALMEIDA et al. (1997) e FREITAS et al. (1999b), utilizando o programa MTDFREML.

Em outros países, SUZUKI e VAN VLECK (1994), no Japão, e VAN VLECK e DONG (1988), nos Estados Unidos, estimaram a repetibilidade da produção de leite de 0,54 e da produção de gordura de 0,52. McDOWELL et al. (1976), no México, ARAUJO MEJIA (1982), em Honduras, e ROJAS VIDAL (1986), na Bolívia, encontraram valores de repetibilidade da produção de leite de 0,48, em vacas da raça Holandesa e Pardo-Suíça.

Entretanto, outros autores obtiveram estimativas de repetibilidade inferiores às encontradas neste estudo. ALVES (1984), FREITAS (1988) e FREITAS et al. (1995), trabalhando com animais mestiços, e NEVES et al. (1998), com animais da raça Holandesa no Estado de Goiás, obtiveram estimativas de repetibilidade para a

produção de leite de 0,32, 0,27, 0,19 e 0,20, respectivamente.

Os coeficientes de repetibilidade das características produtivas estudadas (produção de leite e de gordura), estimados neste estudo, por serem elevados, sugeriram a possibilidade de uma única lactação do animal representar sua real capacidade de produção.

As correlações genéticas obtidas de um total de 4205 lactações, provenientes de 2028 vacas, filhas de 239 reprodutores da raça Pardo-Suíça, entre a produção de leite e de gordura foi de 0,96. A correlação genética obtida é alta e positiva.

Os valores encontrados neste estudo, com vacas da raça Pardo-Suíça, são semelhantes aos obtidos em vacas da raça Holandesa em trabalhos realizados no Brasil, como os de RORATO et al. (1996), MATOS et al. (1997), NEVES et al. (1998) e FREITAS et al. (1999a), que encontraram valores de correlação genética entre a produção de leite e de gordura de 0,99, 0,95, 0,98 e 0,95, respectivamente.

Outros trabalhos realizados no Brasil

verificaram valores pouco inferiores aos obtidos neste estudo, como os de RIBAS (1981) e NETO et al. (1995), que estimaram valores de correlação genética entre a produção de leite e de gordura de 0,83 e 0,79, respectivamente.

Entretanto, ALMEIDA et al. (1997), nos rebanhos de Holandês na região de Batavo, Paraná, observaram menor correlação genética entre a produção de leite e a de gordura, de 0,52.

Em outros países, estudos com vacas da raça Holandesa encontraram valores de correlações genéticas entre a produção de leite e a produção de gordura pouco inferiores aos obtidos neste estudo com animais Pardo-Suíços. Dentre os estudos, aqueles de MIZTAL et al. (1991), HARRIS et al. (1992) e CAMPOS et al. (1994) obtiveram correlações genéticas entre a produção de leite e de gordura de 0,69, 0,80 e 0,67, respectivamente.

Desta forma, por meio da análise dos resultados obtidos neste estudo, pode-se inferir que grande parte dos genes que atuam na produção de leite também respondem pela produção de gordura, de tal forma que a seleção para a produção de leite resulta, indiretamente, em aumentos na produção de gordura. Assim, os critérios de seleção atualmente utilizados nos rebanhos de Pardo-Suíço do Brasil

têm conseguido, por meio da utilização de reprodutores superiores, elevar as médias de produção de leite e de gordura.

Conclusões

As estimativas de herdabilidade demonstram a possibilidade de modificações quantitativas para se elevar a média das produções de leite e gordura por meio de seleção individual de vacas.

As estimativas de repetibilidade obtidas para as características estudadas, produção de leite e de gordura, indicam que existe possibilidade de uma única lactação da vaca ser utilizada no processo de seleção.

A alta correlação entre a produção de leite e de gordura, obtida neste estudo em animais da raça Pardo-Suíça, sugere que os genes que atuam na produção de leite também respondem pela produção de gordura, de tal forma que a seleção para a produção de leite resulta, indiretamente, em aumentos na produção de gordura.

Referências Bibliográficas

ALMEIDA, R., RIBAS, N.P., MONARDES, H.G. Estudo das características produtivas em rebanhos Holandeses em primeira cria na região Batavo, Paraná. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 32, 1995, Brasília. *Anais...* Brasília:SBZ, 1995, p.692.

ARAÚJO, C.V. Efeito da interação reprodutor x rebanho sobre a produção de leite na raça Holandesa. Viçosa, MG:UFV, 2000. 80 p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Federal de Viçosa, 2000.

- ARAÚJO MEJIA, N. *Fatores Genéticos e de meio no desempenho de bovinos das raças Suíça Parda e Holandesa, na Região de Honduras, América Central*. Viçosa, MG: UFV, 1981. 78p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Federal de Viçosa, 1981.
- BALIEIRO, J. C. C. *Aspectos genéticos e fenotípicos em características produtivas e reprodutivas do rebanho leiteiro da Universidade Federal de Viçosa*. Viçosa, MG: UFV, 1997. 109p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Federal de Viçosa, 1997.
- BOLDMAN, K.G., KRIESE, L.A., VAN VLECK, L.D. et al. 1995. *A manual for use of MTDFREML: A set of programs to obtain estimates of variances and covariances*. Lincolns: Department of Agriculture / Agricultural Research Service, 1995, 120p.
- CAMPOS, M.S., WILCOX, C.J., BECERRIL, C.M. et al. 1994. Genetic parameters for yield and reproductive traits of Holstein and Jersey cattle in Florida. *J. Dairy Sci.*, 77:867-873.
- COELHO, M. M. *Fatores de meio e genéticos em características produtivas e reprodutivas nas raças Holandesa e Pardo-Suíça*. Lavras, MG: UFLA, 1990. 118p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Federal de Lavras, 1990.
- FERREIRA, G. S. *Estudo de fatores genéticos e de ambiente na produção de leite e em características reprodutivas de um rebanho Holandês*. Viçosa, MG: UFV, 1983. 83p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Federal de Viçosa, 1983.
- FREITAS, A. F. *Fatores genéticos e de meio em algumas características produtivas de um rebanho leiteiro mestiço*. Viçosa, MG: UFV, 1988. 117p. Dissertação (Doutorado em Genética e Melhoramento Animal) – Universidade Federal de Viçosa, 1988.
- FREITAS, A.F., DURÃES, M.C., TEIXEIRA, N.M., et al. Estimativas de parâmetros genéticos para produção de leite e gordura de vacas Holandesas-

- PO no Estado de Minas Gerais. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 36, 1999a, Porto Alegre. *Anais...* Porto Alegre:SBZ, 1999a, p.150.
- FREITAS, A.F., TEIXEIRA, N.M., DURÃES, M.C. et al. Estimativas de parâmetros genéticos para produções de leite, gordura e proteína de vacas mestiças. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 36, 1999b, Porto Alegre. *Anais...* Porto Alegre:SBZ, 1999b, p.151.
- FREITAS, A.F., TEIXEIRA, N.M., VALENTE, J. et al. Fatores genéticos e de ambiente sobre características produtivas e reprodutivas em rebanhos de animais mestiços. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 33, 1996, Fortaleza. *Anais...* Fortaleza:SBZ, 1996, p.59.
- HARRIS, B.L., FREEMAN, A.E., METZGER, E. 1992. Genetic and phenotypic parameters for type and production in Guernsey dairy cows. *J. Dairy Sci.*, 75:1147-1153.
- LYN, C.Y., ALLAIRE, F.R. 1978. Efficiency on selection on milk yield to a fixed age. *J. Dairy Sci.*, 61:489-496.
- MATOS, R.S., RORATO, P.R.N., FERREIRA, G.B. et al. 1997. Estudo dos efeitos genéticos e de meio ambiente sobre a produção de leite e gordura da raça Holandês no Estado do Rio Grande do Sul. *Ciência Rural*, 27:465-471.
- McDOWELL, R.E., CAMOENS, J.K., VAN VLECK, L.D. et al. 1976. Factors affecting performance of Holstein in subtropical regions of México. *J. Dairy Sci.*, 59:722-729.
- MIZTAL, I., LAWLOR, T.J., SHORT, T.H., et al. 1991. Multiple-trait estimation of variance components of yield and type traits using na animal model. . *J. Dairy Sci.*, 75:544-556.
- NETO, A.T., AZEVEDO, P.S., PEDOMANTE, F.C. Parâmetros genéticos de propdução de leite da raça Holandesa no Estado de Santa Catarina. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 32, 1995, Brasília. *Anais...* Brasília:SBZ, 1995, p.218.

- NOBRE, P. R. C. Fatores genéticos e de meio em características produtivas e reprodutivas do rebanho leiteiro da Universidade Federal de Viçosa, Estado de Minas Gerais. Viçosa, MG: UFV, 1983. 128p. Dissertação (Mestrado em Melhoramento Animal) – Universidade Federal de Viçosa, 1983.
- NORMAN, H.D., POWELL, R.L., WRIGHT, J.R. et al. 1988. Phenotypic and genetic relationship between linear functional type traits and milk yield for five breeds. *J. Dairy Sci.*, 71:1880-1896.
- NORMAN, H.D., VAN VLECK, L.D. 1972. Type appraisal. II. Variation in type traits due to sires, herds and years. *J. Dairy Sci.*, 75:1717-1725.
- POLASTRE, R. *Fatores genéticos e de ambiente do desempenho de vacas mestiças Holandês-Zebu*. Viçosa, MG: UFV, 1985. 128p. Tese (Doutorado em Zootecnia) – Universidade Federal de Viçosa, 1985.
- RIBAS, N. P. *Fatores de meio e genéticos em características produtivas e reprodutivas de rebanhos Holandês da bacia leiteira de Castrolanda, Estado do Paraná*. Viçosa, MG: UFV, 1981. 141p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Federal de Viçosa, 1981.
- ROJAS VIDAL, F. R. *Influência de fatores genéticos e de meio em características produtivas e reprodutivas em dois rebanhos leiteiros no Departamento de Santa Cruz de la Sierra – Bolívia*. Viçosa, MG: UFV, 1986. 105p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Federal de Viçosa, 1986.
- RORATO, P.R.N., LOBO, R.B., DUARTE, F.A.M. et al. 1986. Estimates of phenotypic and genetic parameters for production traits in Holstein cows in Brazil. *Rev. Bras. Genetica*, 9:261-269.
- SEARLE, S. R. *Matrix algebra for biological science*. New York: Jhon Wiley and Sons, 1966. 296 p.

- SHORT, H.T., LAWLOR, T.J. 1992. Genetic parameters of conformation traits, milk yield, and herd life in Holsteins. *J. Dairy Sci.*, 75:1987-1998.
- SUZUKI, M., VAN VLECK, L.D., HRUSKA, R.L. 1994. Heritability and repeatability for milk production traits of Japanese Holstein from an animal model. *J. Dairy Sci.*, 77:583-588.
- VAN VLECK, L.D., DONG, M.C. 1988. Genetic (co)variances for milk, fat, and protein yield in Holstein using an animal model. *J. Dairy Sci.*, 71:3040-3052.
- VAN VLECK, L.D., DONG, M.C., WIGGANS, G.R. 1988. Genetic (co)variance for milk and fat yield in California, New York, and Wisconsin from an animal model by restricted maximum likelihood. *J. Dairy Sci.*, 71:3053-3061.
- VERNEQUE, R. da S. Fatores genéticos e de meio em características produtivas e reprodutivas de um rebanho Gir Leiteiro. Viçosa, MG: UFV, 1982. 93p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Federal de Viçosa, 1982.

Aspectos Produtivos da Raça Pardo-Suíça no Brasil: Idade ao Primeiro Parto e Produção de Leite na Primeira Lactação

RESUMO – A idade ao primeiro parto e a produção de leite na primeira lactação de animais da raça Pardo-Suíça foram avaliadas em relação a fatores de ambiente e genéticos. Para o estudo da idade ao primeiro parto foram utilizados registros de 2221 vacas, distribuídas em 100 rebanhos, com datas de nascimentos nos anos de 1985 a 1996; e para a produção de leite na primeira lactação, foram avaliadas 2188 lactações, distribuídas em 100 rebanhos, com datas de partos nos anos de 1988 a 1998. Estas informações são oriundas do serviço de controle leiteiro realizado pela Associação Brasileira de Criadores de Gado Pardo-Suíço. Os efeitos estudados foram o ano e época de nascimento, rebanho e grupo genético. Para o estudo da produção ao primeiro parto estudou-se ainda os efeitos do ano e época de parto e a idade ao primeiro parto. As lactações foram ajustadas para duas ordenhas, períodos de lactação de 305 dias e a 4% de gordura. A idade média ao primeiro parto, o respectivo desvio-padrão e o coeficiente de variação estimados foram de $28,70 \pm 2,86$ meses e 9,96%. A média da produção de leite na primeira lactação, seu desvio-padrão e o coeficiente de variação foram, respectivamente, de $4909,17 \pm 950,28$ kg e 19,35%. Os efeitos de ano de nascimento, rebanho e grupo genético influenciaram ($P < 0,01$) a idade ao primeiro parto, enquanto que a época de nascimento não influenciou a característica ($P > 0,05$). A interação ano-época de nascimento também influenciou ($P < 0,01$) a idade ao primeiro parto. No estudo da produção de leite na primeira lactação, o ano e a época de partos, bem como a interação ano-época de partos e rebanho influenciaram ($P < 0,01$) a característica estudada. O grupo genético e a idade ao primeiro parto não influenciaram ($P > 0,05$) a produção de leite na primeira lactação. As médias de idade ao primeiro parto obtidas demonstram que os animais da raça Pardo-Suíça tem idades precoces a primeira parição; bem como as médias de produção de leite na primeira lactação demonstram o grande potencial produtivo da raça Pardo-Suíça no Brasil.

Palavras-chave: idade ao primeiro parto, produção de leite, Pardo-Suíço

Productive Aspects of the Brown Swiss Breed in Brazil: Age of Calving and Milk Yield at First Lactation

ABSTRACT - Age at first calving and milk yield during first lactation of Brown Swiss cows were evaluated for environmental and genetics factors. For the study of the age at first calving records of 2,221 cows were used, distributed in one hundred herds, with date of birth from 1985 to 1996; for milk yield at first lactation, it was evaluated 2,188 lactations, distributed in one hundred herds, with date of calving from 1988 to 1998. Data were obtained from milk recording service of the Brown Swiss Cattle Breeder's Association of Brazil. Studied factors were both year and season of birth, herd and genetic group. Model for milk yield included both effects of year and season of calving, and age at the first calving. Milk yields was adjusted for two milkings, 305-day and 4% of fat. Age at first calving, its standard-deviation and coefficient of variation were 28.70 ± 2.86 months and 9.96%. Average milk yield at first lactation, standard-deviation and its coefficient of variation were, respectively, $4,909.17 \pm 950.28$ kg and 19.35%. Effects of year of birth, herd and genetic group influenced ($P < 0.01$) the age at first calving. No significant effect was found for season of birth ($P > 0.05$). The interaction year x season of birth had significant effect ($P < 0.01$) on the age at first calving. Relative to milk yield at first calving, effects of year and season of calving, the interaction year x season of calving, herd and genetic group, influenced ($P < 0.01$) the studied trait. Age at first calving did not influence ($P > 0.05$) milk yield at first lactation. The averages age at first calving obtained demonstrate that the animals of the Brown Swiss breed has precocious ages at first calving; as well as the averages of milk yield in the first lactation demonstrate the great productive potential of the Brown Swiss breed in Brazil.

Key words: age at first calving, Brown Swiss, milk yield

Introdução

Em rebanhos explorados para a produção de leite a alimentação corresponde pela maior percentagem dos custos de produção. Destes, os custos oriundos das categorias de animais que ainda não estão em produção, como a criação de animais de reposição (bezerras e novilhas), influenciam diretamente a lucratividade dos rebanhos leiteiros.

A idade ao primeiro parto e ainda, a produção de leite obtida nesta lactação, são de extrema importância dentro de sistemas de produção de leite. A idade ao primeiro parto, além de ser considerada um índice reprodutivo, também deve ser considerada um parâmetro para avaliar as atividades relacionadas com o manejo das categorias jovens do rebanho. Desta forma, o estudo da idade ao primeiro parto aliado à produção na primeira lactação é de grande valia no momento de estabelecer e avaliar o manejo do rebanho.

Alguns autores têm relatado que a idade média ao primeiro parto tem sido considerada satisfatória quando estiver ao redor de 36 meses, principalmente quando são trabalhados rebanhos constituídos de animais mestiços ou oriundos de cruzamentos entre raças européias e zebuínas. No entanto, quando utilizam-se raças que apresentam altas produções de leite, como a Pardo-Suíça, a Holandesa e a Jersey, devido ao tipo de sistema de produção necessário para a expressão do potencial produtivo destes animais, recomenda-se que a idade ao primeiro parto seja semelhante aos valores obtidos em países da América do Norte e Europa.

De acordo com SEJRSEN e PURUP (1997), nas diversas populações de bovinos explorados para a produção de leite, em países de clima temperado, a média de idade a primeira parição está entre 24 e 30 meses. Segundo LIN et al.(1986) e GARDNER et al.(1988), a manutenção de adequado ganho de peso em novilhas de reposição resulta numa idade ao primeiro parto menor, o que reduz os custos de alimentação e ainda propicia retorno do investimento mais

rápido. Ainda, segundo SEJRSEN e PURUP (1997), a melhor forma de diminuir os custos com animais de reposição é diminuir a idade ao primeiro parto.

O padrão ótimo de criação de animais de reposição, definido por SWANSON (1967), é o que permite à novilha de reposição demonstrar toda sua capacidade de produção naquela idade ao primeiro parto desejada, com um mínimo custo de criação. Desta forma, além da lucratividade naquela lactação ser maximizada, a idade ao primeiro parto entre 23 e 30 meses resulta em maior produção de leite por dia de vida útil da vaca, resultando em aumentos consideráveis na lucratividade da vaca leiteira ao longo de sua vida produtiva (HARGROVE et al., 1969; SCHULTZ, 1969; GILL e ALLAIRE, 1976; GARDNER et al., 1977; LIN et al., 1986).

Diversos fatores influenciam a idade ao primeiro parto. Segundo HEINRICHS e HARGROVE (1987), o manejo, a nutrição e a genética são os fatores que mais influenciam a idade ao primeiro parto. Desta forma, as práticas de manejo e de alimentação durante as diversas fases de crescimento do animal são causas de variações na idade e na produção de leite ao primeiro parto.

No Brasil, em países de clima subtropical e temperado, tem sido estudada a influência de vários fatores sobre a idade ao primeiro parto, como o ano de nascimento, a época ou estação de nascimento, o rebanho de origem e o grupo genético a que o animal pertence.

O ano de nascimento da novilha tem influenciado a idade ao primeiro parto, já que reflete um conjunto de modificações de manejo, alimentação, cenário econômico e objetivos da exploração, e ainda mudanças genéticas ocorridas na população devido a seleção, durante o período avaliado.

RIBAS (1981) e COELHO (1990), analisando dados de produção de animais das raças Pardo-Suíça e Holandesa verificaram efeito do ano de nascimento sobre a idade a primeira parição. No Paraná, estudando rebanhos da raça Holandesa em diversas regiões daquele estado, MONARDES et al. (1995),

RIBAS et al. (1995) e PIMPÃO et al. (1995) verificaram efeito do ano de nascimento sobre a idade ao primeiro parto.

Em rebanhos constituídos de animais mestiços, oriundos do cruzamento entre animais da raça Holandesa com a raça Gir, diversos autores, em estudos realizados no Brasil, verificaram a influência do ano de nascimento sobre a idade a primeira parição (NOBRE, 1983; POLASTRE, 1985; CAMPOS, 1987; FREITAS, 1988; BALIEIRO, 1997). Trabalhando com vacas da raça Gir Leiteiro LEDIC (1993) verificou resultado semelhante.

Em outros países, ROJAS VIDAL (1986), na Bolívia, estudando animais das raças Pardo-Suíça e Holandesa, e SILVA et al. (1986) e HEIRICHS e VASQUEZ-ANON (1993), estudando animais da raça Holandesa nos Estados Unidos, também verificaram efeito do ano de nascimento sobre a idade ao primeiro parto.

O efeito de época de nascimento sobre a idade ao primeiro parto é explicada pelas diferenças qualitativas e quantitativa de alimentos, principalmente de forragens, e ainda climáticas, entre as várias épocas do ano. O ganho de peso diário, condição essencial para idades ao primeiro parto precoces, são influenciados direta e indiretamente pela qualidade e quantidade de alimentos disponíveis para consumo, e também pela temperatura e umidade relativa do ar, radiação, ventos, e pelo fotoperíodo.

Diversos estudos realizados em diferentes regiões do Brasil, com animais pertencentes a raças especializadas na produção leiteira (Pardo-Suíça, Holandesa e Jersey) e animais mestiços, não verificaram efeito da época de nascimento sobre a idade ao primeiro parto (RIBAS, 1981; NOBRE, 1983; POLASTRE, 1985; CAMPOS, 1987; FREITAS, 1988; COELHO, 1990; RIBAS et al., 1995; PIMPÃO et al., 1995; BALIEIRO, 1997). No entanto, MONARDES et al. (1995), no Paraná, e SILVA et al. (1986), nos Estados Unidos, estudando vacas da raça Holandesa, verificaram efeito da época de nascimentos sobre a idade ao primeiro parto.

Os rebanhos apresentam a maior influência sobre as características produtivas em rebanhos explorados para a produção de leite (McDOWELL et al., 1976; CONCEIÇÃO Jr. et al., 1993). Este efeito pode ser explicado devido a variações de manejo, de alimentação, de localização, de composição genética de sua população e de critérios de seleção entre os rebanhos. O efeito de rebanho sobre a idade ao primeiro parto tem sido observado em diversos estudos que avaliaram esta característica.

Nos estudos de CHI et al. (1994), MONARDES et al. (1995), PIMPÃO et al. (1995) e RIBAS et al. (1995), com animais da raça Holandesa, foi verificado efeito do rebanho sobre a idade ao primeiro parto. Em outros países, ROJAS VIDAL (1986), na Bolívia, e McDOWELL et al. (1976), no México, verificaram efeito do rebanho sobre a idade ao primeiro parto de vacas das raças Holandesa e Pardo-Suíça. Nos Estados Unidos, NORMAN et al. (1972) e SILVA et al. (1986), e no Canadá, LEE e HICKMAN (1972), também verificaram efeito do rebanho sobre a idade ao primeiro parto.

Uma importante variação nas características produtivas refere-se a raça, grupo genético e ainda grau de sangue dos animais estudados. Segundo NOBRE (1983), são esperadas diferenças na produção de leite entre raças, grupos genéticos e graus de sangue, pois as raças de gado leiteiro tem suas características próprias e diferem uma das outras tanto morfológica quanto fisiologicamente.

Segundo os estudos de RIBAS et al. (1981), MONARDES et al. (1995) e RIBAS et al. (1995), com vacas Holandesas, o grupo genético influenciou a idade ao primeiro parto. Nestes trabalhos a idade ao primeiro parto foi menor para animais do grupo genético puro de origem (PO) e do grupo gado-holando brasileiro (GHB), apresentando médias de idade inferiores aos grupos puros por cruzas (PC) de poucas gerações controladas e do grupo 31/32 holandês, que apresentaram médias maiores. Em animais oriundos de cruzamentos, diversos autores que estudaram o efeito do grupo genético sobre a idade ao primeiro parto

verificaram resultados semelhantes (NOBRE, 1983; POLASTRE, 1985; CAMPOS, 1987; FREITAS, 1988, BALIEIRO, 1997).

Em outros países, THORPE et al. (1994), estudando cruzamentos entre animais das raças Pardo-Suíça, Ayrshire e Saniwal, na África, verificaram efeito do grupo genético sobre a idade ao primeiro parto. Entretanto, nos Estados Unidos, TOUCHBERRY (1992), trabalhando com animais oriundos de cruzamentos entre bovinos das raças Holandesa e Guernsey, não verificaram efeito do grupo genético sobre a idade ao primeiro parto.

Concomitantemente a idade ao primeiro parto, tem sido estudada a produção de leite na primeira lactação, sendo esta afetada pelos efeitos de ano e época de partos e pela idade da vaca no primeiro parto. Também afetam a produção de leite na primeira lactação, de forma semelhante a idade ao primeiro parto, os já descritos efeitos de rebanho e de grupo genético.

Nos trabalhos realizados no Brasil com a produção de leite ao primeiro parto, COELHO (1990), CHI et al. (1994) e ALMEIDA et al. (1995), estudando a produção de leite de vacas das raças Holandesa e Pardo-Suíça, verificaram efeito significativo do ano e das épocas de parto sobre a característica estudada. Outros autores, como ALMEIDA et al. (1999), trabalhando com vacas da raça Pardo-Suíça, MATOS et al. (1997) e RIBAS et al. (1996), com vacas da raça Holandesa, e RIBAS et al. (1999), com vacas da raça Jersey, verificaram efeito do ano e da época de parto sobre a produção de leite.

Nos Estados Unidos, MILLER et al. (1970), DURÃES e KEOWN (1991), RAY et al. (1992), HEINRICHS e VAZQUEZ-ANON (1993) e NORMAN et al. (1995) verificaram efeito do ano e época de parto sobre a produção de leite. Em Honduras, com vacas das raças Pardo-Suíça e Holandesa, ARAUJO MEJIA (1981) verificou resultados semelhantes. Outros autores, utilizando dados de produção de leite de animais mestiços, oriundos de cruzamentos entre as raças Holandesa e Gir Leiteiro, verificaram que a época de partos também influenciou a

produção de leite (COSTA, 1980; NOBRE, 1983; POLASTRE, 1985; TEODORO, 1994; FREITAS et al., 1996; BALIEIRO, 1997).

Entretanto, nos trabalhos de NUNES Jr et al. (1996), PIRES (1984) e CAMPOS (1987), com animais mestiços, COELHO (1990) e ROJAS VIDAL (1986), com vacas das raças Pardo-Suíça e Holandesa, não foi verificado efeito da época de parto sobre a produção de leite.

A idade da vaca ao parto é importante fator para determinar a produção de leite na primeira lactação. Idades ao primeiro parto tardias poderiam influenciar no desenvolvimento corporal de novilhas leiteiras, já que estes animais teriam mais tempo para atingir adequadas faixas de peso corporal, o que acarretaria em maiores produções de leite na primeira lactação.

Segundo KEOWN e EVERETT (1986), LIN et al (1986) e LIN et al. (1987), existe uma correlação positiva entre o peso da novilha a parição e a produção de leite na primeira lactação. De acordo com KEOWN e EVERETT (1986), HEINRICHS e HARGROVE (1987), WALDO et al. (1989) e HOFFMAN (1997), o peso ideal ao primeiro parto estaria dentro de uma faixa de 590 a 635 kg, para novilhas de raças grandes, como a Holandesa e a Pardo-Suíça. Desta forma, a redução da idade ao primeiro parto, de forma a se obter sucesso na diminuição dos custos de criação de novilhas e a propiciar um retorno ao investimento precoce, depende principalmente, do correto direcionamento do manejo para que mesmo parindo a idades inferiores, as vacas de primeira lactação não tenham seu desempenho produtivo comprometido.

Em trabalhos realizados no Brasil poucos estudos avaliaram o efeito da idade da vaca ao primeiro parto sobre a produção de leite na primeira lactação. ALMEIDA et al. (1995), verificou efeito linear da idade ao primeiro parto sobre a produção de leite na primeira lactação, de forma que os animais que pariram em idades tardias apresentaram as maiores produções. Diferentemente, CHI et al. (1994), verificou que a idade ao primeiro parto não afetou a produção de leite na primeira lactação.

No trabalho realizado por HEINRICHS e VASQUEZ-ANON (1993), nos Estados Unidos, foi verificado que este efeito não é significativo. Ao longo do período estudado, de 1985 a 1990, as vacas diminuíram a média de idade ao primeiro parto, e os níveis de produção aumentaram em cerca de 600 kg de leite, ou seja, um aumento de 100 kg por ano. Ainda, os animais que apresentaram idades ao primeiro parto, dentro de cada ano, menores, apresentaram níveis de produção semelhantes ou mesmo maiores do que vacas com idades ao primeiro parto superiores.

Outros autores, também nos Estados Unidos, verificaram que a diminuição da idade da vaca ao primeiro parto não influencia a produção de leite na primeira lactação (GILL e ALLAIRE, 1976; GARDNER et al., 1988; LIN et al. 1988). Segundo WICKERSHAM e SCHULTZ (1963), a redução da idade ao primeiro parto somente propicia benefícios desde que problemas reprodutivos devido a distocias no momento do parto não ocorram, problemas estes que são

evitados desde que a novilha apresente adequado desenvolvimento corporal.

A redução da idade ao primeiro parto, porém, pode influenciar a produção na primeira lactação, o que ocorre somente quando estas idades estão ao redor de 22-23 meses, entretanto, a produção ao longo de toda a vida útil da vaca é maximizada (LIN et al., 1986). Desta forma, GARDNER et al. (1977) e PERI et al. (1993), relatam diminuições na produção de leite em vacas que tiveram idades ao primeiro parto inferiores a 22 meses.

O objetivo deste estudo é avaliar a produtividade na primeira lactação dos animais da raça Pardo-Suíça no Brasil, analisando alguns fatores de meio ambiente e genéticos que influenciam a idade ao primeiro parto e a produção de leite na primeira lactação, avaliando o potencial produtivo desta raça nas condições intertropicais.

Material e Métodos

Foram utilizados dados provenientes do Controle Leiteiro da Associação Brasileira dos Criadores de Gado Pardo-Suíço (ABCGPS), fornecidos pelo convênio mantido entre o Departamento de Zootecnia da Universidade Federal de Viçosa e a ABCGPS.

Para o estudo da idade ao primeiro parto foram utilizados registros de 2221 vacas, provenientes de 100 rebanhos, com datas de nascimentos ocorridas entre os anos de 1985 a 1996. Para o estudo da produção de leite na primeira lactação, foram analisadas 2188 vacas, provenientes de 100 rebanhos, com datas de partos entre os anos de 1988 a 1998.

Os dados de produção foram editados para eliminação de registros de produção e ascendentes incompletos, lactações inferiores a 150 e superiores a 365 dias, registros de produção inferiores a 1000 ou superiores a 15000 kg de leite. Adotou-se a idade da

vaca ao primeiro parto variando de 22 a 35 meses.

Os meses de nascimento e de parto das vacas foram agrupados em quatro épocas: época 1, que corresponde aos meses de janeiro a março; época 2, que corresponde aos meses de abril a junho; época 3, correspondendo aos meses de julho a setembro; e época 4, que corresponde aos meses de outubro a dezembro. As épocas 1 e 4 correspondem aos meses de maior incidência de chuvas e maiores temperatura e umidade relativa do ar, enquanto que as épocas 2 e 3 correspondem aos meses de menor incidência de chuvas e menores temperaturas e umidade relativa do ar, já que a maior parte dos dados correspondem a rebanhos localizados nas regiões sudeste e sul do país.

Os dados foram editados de forma que cada rebanho possuisse no mínimo três lactações por ano. A informação de ascendência e a origem classificaram as vacas em animais do grupo genético Pardo-Suíço puro de origem (PO), puro por cruzamento (PC) e puro de origem importada (POI).

Para a análise dos efeitos ambientais sobre a idade ao primeiro parto e a produção de leite na primeira lactação foi utilizado o método dos Quadrados Mínimos, utilizando o procedimento GLM do SAS (SAS INSTITUTE INC.,1991).

As lactações estudadas foram ajustadas previamente a partir de fatores de ajustamento multiplicativos obtidos a partir de estimativas das médias das características estudadas. Os fatores de ajustamento referem-se ao número de ordenhas diárias, sendo corrigidas para duas ordenhas, e a duração da lactação, para 305 dias.

Para ser realizado o estudo dos fatores de ambiente sobre a produção de leite no primeiro parto, foram corrigidas todas as lactações para 4% de gordura, de acordo com a fórmula apresentada abaixo, descrita no National Research Council - NRC (1988):

$$PLCG' = (0,4 \times PL) + (15 \times PG)$$

em que:

PLCG' = produção de leite corrigida a 4% de gordura;

PL = produção de leite;

PG = produção de gordura.

Após a realização da correção das produções de leite, o estudo dos efeitos que poderiam influenciar a idade da vaca ao primeiro parto foi realizado por meio do modelo estatístico 1, enquanto que o estudo da produção de

leite na primeira lactação foi realizado utilizando o modelo estatístico 2, que podem ser observados abaixo:

$$\hat{Y}_{ijklm} = \mu + a_i + e_j + ae_{(ij)} + r_k + g_l \quad (1)$$

em que Y_{ijklm} é a idade ao primeiro parto da vaca m ; no i -ésimo ano de nascimento; na j -ésima época de nascimento, no k -ésimo rebanho, do l -ésimo grupo genético; μ é a média geral; a_i é o efeito fixo do ano de nascimento i ; e_j é o efeito fixo da época de nascimento j ; ae_{ij} é a interação entre o efeito ano x época de nascimento; r_k é o efeito fixo do rebanho k ; g_l é o efeito fixo do grupo genético l ; e_{ijklm} é o efeito aleatório residual associado a cada observação $ijklm$, com média 0 e variância σ_e^2 .

$$\hat{Y}_{ijklm} = \mu + a_i + e_j + ae_{(ij)} + r_k + g_l \quad (2)$$

em que Y_{ijklm} é a produção de leite na lactação m ; no i -ésimo ano de parto; na j -ésima época de parto, no k -ésimo rebanho, do l -ésimo grupo genético; μ é a média geral; a_i é o efeito fixo do ano de parto i ; e_j é o efeito fixo da época de

parto j ; ae_{ij} é a interação entre o efeito ano x época de parto; r_k é o efeito fixo do rebanho k ; g_l é o efeito fixo do grupo genético l ; b_1 é o coeficiente de regressão linear da produção de leite em função da idade da vaca ao parto; b_2 é o coeficiente de regressão quadrático da produção de leite em função da idade da vaca ao parto; X_{ijklm} é a idade da vaca ao parto (meses); \bar{X} é a média da idade da vaca ao parto; e_{ijklm} é o efeito aleatório residual associado a cada observação $ijklm$, com média 0 e variância σ_e^2 .

Resultados e Discussão

Idade ao Primeiro Parto

A média, o desvio-padrão e o coeficiente de variação da idade ao primeiro parto de 2221 vacas da raça Pardo-Suíça, nascidas no período de 1985 a 1996, foram de $28,70 \pm 2,86$ meses e 9,96%. O resumo da análise de variância da idade ao primeiro parto encontra-se na Tabela 1. O valor do coeficiente de variação obtido no estudo da idade ao primeiro parto com animais da raça Pardo-Suíça está de acordo com uma série de trabalhos deste tipo relatados na literatura, no Brasil (COELHO, 1990; MONARDES et al., 1995; PIMPÃO et al., 1995; RIBAS et al., 1995), e em outros países (NORMAN et al., 1972; ROJAS VIDAL, 1986).

Tabela 1 – Resumo da
análise de variância da
idade ao primeiro parto

Grupo genético

As médias de idade ao primeiro parto obtidas neste estudo são inferiores a de outros estudos envolvendo as raças Pardo-Suíça e Holandesa no Brasil. COELHO (1990), trabalhando com dados 277 vacas da raça Pardo-Suíça e Holandesa, obteve idade média ao primeiro parto, desvio-padrão e coeficiente de variação de $32,57 \pm 3,2$ meses e 13,84%. Trabalhando com vacas da raça Holandesa, MONARDES et al. (1995) obtiveram valores de $30,20 \pm 3,9$ meses e 13,10%.

RIBAS (1981), também com a raça Holandesa, verificou que a média de idade ao primeiro parto, respectivo desvio-padrão e coeficiente de variação foram de $33,20 \pm 0,40$ meses e 17,30%. PIMPÃO et al. (1995) e RIBAS et al. (1995) verificaram que a média de idade ao primeiro parto, desvios-padrão e coeficientes de variação, nos rebanhos das regiões

de Arapoti e Witmarsum, no Paraná, são de $30,00 \pm 4,13$ meses e $13,78\%$ e $31,00 \pm 6,00$ meses e $15,05\%$, respectivamente.

Nos trabalhos envolvendo animais oriundos de cruzamentos, diversos autores têm encontrado idades ao primeiro parto superiores às relatados neste estudo. BALIEIRO (1997), trabalhando com dados do rebanho leiteiro da Universidade Federal de Viçosa, composto em sua maioria por animais resultantes do cruzamento entre as raças Holandeas e Gir Leiteiro, verificou média de idade ao primeiro parto de $39,18 \pm 0,73$ meses e o coeficiente de variação de $16,75\%$. Outros autores, trabalhando com animais oriundos deste tipo de cruzamento também encontraram valores semelhantes (NOBRE, 1983; POLASTRE, 1985; FREITAS, 1988). No entanto, LEDIC (1993), trabalhando com a média de idade ao primeiro parto em um rebanho Gir Leiteiro, obteve média, desvio-padrão e coeficiente de variação de $44,80 \pm 0,50$ meses e $7,22\%$.

Em outros países, HEINRICHS e VASQUEZ-ANON (1993), estudando a

idade ao primeiro parto de vacas das raças Holandesa e Jersey, encontraram idades entre 26,5 e 27,0 meses e de 25,5 e 25,0 meses, respectivamente, ao longo dos 6 anos estudados. Nos estudos de POWELL (1985) e NIEUWOLF et al. (1989), com vacas da raça Holandesa, verificou-se que a média de idade ao primeiro parto está entre 27 e 28 meses.

Desta forma, os resultados alcançados neste estudo estão em acordo com aqueles observados por SEJRSEN e PURUP (1997), que relataram que nas diversas populações de bovinos explorados para a produção de leite, em países de clima temperado, a média de idade a primeira parição está entre 24 e 30 meses. Devido ao modelo de sistema de produção necessário para a criação de animais de raças que apresentam altas produções de leite, como a Pardo-Suíça, a Holandesa e a Jersey, ter elevado custo, recomenda-se que a idade ao primeiro parto de rebanhos leiteiros, no Brasil, seja semelhante aos valores obtidos em países de clima temperado.

Comparando-se as idades ao primeiro parto verificadas em outros países, como os Estados Unidos, com as demonstradas em animais da raça Pardo-Suíça no Brasil, observou-se que esta raça tem conseguido atingir idades precoces no momento da primeira parição, o que é muito importante para a maximização da lucratividade em rebanhos leiteiros.

Efeito da Interação Ano x Época de Nascimento sobre a Idade ao Primeiro Parto

As médias de idade ao primeiro parto, de acordo com os anos e épocas de nascimento, encontram-se na Tabela 2. Neste estudo foi verificado efeito ($P < 0,01$) da

interação ano-época de nascimentos. Este efeito representou variações ocorridas nas condições ambientais entre as diferentes épocas de nascimentos ao longo dos anos estudados. Estas variações provavelmente corresponderam a mudanças edafoclimáticas e de manejo que diferiram entre as épocas nos anos do estudo.

O ano de nascimento influenciou ($P < 0,01$) sobre as idades a primeira parição. Observou-se que animais que nasceram nos anos iniciais deste estudo apresentaram as maiores idades ao primeiro parto. Estes resultados podem ser observados na Tabela 2. De acordo com a Figura 1, pode-se observar que ao longo dos anos do período estudado, a idade ao primeiro parto apresentou decréscimos significativos.

RIBAS (1981), MONARDES et al. (1995) e PIMPÃO et al. (1995) verificaram efeito do ano sobre a idade ao primeiro parto, observando também tendências de diminuição da idade ao primeiro parto ao longo dos anos estudados. Resultados semelhantes foram constatados por COELHO (1990), estudando a idade

ao primeiro parto de vacas Holandesas e Pardo-Suíças. Com animais mestiços, BALIEIRO et al. (1997) verificaram efeito do ano sobre a idade a primeira parição, o que também foi verificado em outros estudos realizados no Brasil com animais oriundos de cruzamentos (NOBRE, 1983; POLASTRE, 1985; FREITAS, 1988). Entretanto, nestes estudos não têm sido verificadas tendências definidas relacionadas com a diminuição da idade ao primeiro parto ao longo dos anos estudados.

Tabela 2 – Médias estimadas e desvios-padrão (D.P.), em meses, da idade ao primeiro parto segundo o ano e as épocas de nascimentos

Ano de nascimento	Época de nascimento				
	1	2	3	4	Geral
	Médias ± DP	Médias ± DP	Médias ± DP	Médias ± DP	Médias ± DP
					30,14 2,60
1985					30,56 2,67
1986					
1987					29,48 3,34

		30,24	2,92
1988			
		29,60	3,13
1989			
		29,71	2,97
1990			
		29,48	2,92
1991			
		28,62	3,18
1992			
		27,97	3,06
1993			
		26,93	3,33
1994			
		28,42	3,60
1995			

1996		26,83	2,80
Geral		28,70	2,86

$$\hat{Y} = 642,501783 - 0,308213X$$

$$r^2=0,7916$$

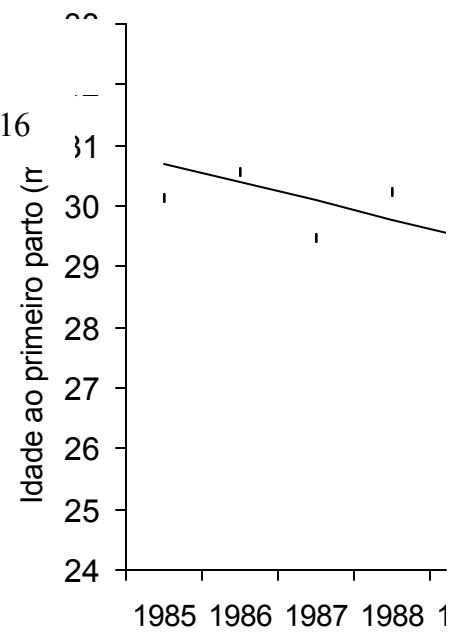


Figura 1 – Idade média ao primeiro parto de acordo com o ano de nascimento.

Nos Estados Unidos,
 SILVA et al. (1986) e
 HEINRICHS e
 VAZQUEZ-ANON
 (1993), com vacas da raça

Holandesa, e ARAUJO MEJIA (1981) e ROJAS VIDAL (1986), respectivamente, em Honduras e na Bolívia, com vacas das raças Pardo-Suíça e Holandesa, verificaram efeito do ano sobre a idade ao primeiro parto, verificando também, tendência de diminuição desta idade ao longo dos anos.

A época de nascimento não influenciou a idade ao primeiro parto ($P>0,05$), demonstrando, provavelmente, condições uniformes de manejo entre as épocas dos anos estudados. As médias das idades ao primeiro parto, segundo as épocas do ano, também podem ser observadas na Tabela 2. Este resultado está de acordo com RIBAS (1981), PIMPÃO et al. (1995) e RIBAS et al. (1995).

No trabalho de COELHO (1990), que avaliou a raça Pardo-Suíça e Holandesa em condições homogêneas de manejo ao longo das diferentes épocas do ano, também não foram encontrados efeitos da época de nascimento sobre a idade ao primeiro parto. Em vários estudos com animais mestiços também não se verificou efeito da época de nascimento sobre

a idade ao primeiro parto (NOBRE, 1983; POLASTRE, 1985; CAMPOS, 1987; BALIEIRO, 1997). ROJAS VIDAL (1986), na Bolívia, e THORPE et al. (1994), na África, também obtiveram resultados semelhantes.

Efeito do Rebanho sobre a Idade ao Primeiro Parto

O rebanho representa, geralmente, a maior influência sobre as características produtivas. Neste estudo, o rebanho influenciou ($P < 0,01$) a idade ao primeiro parto. Este efeito refletiu as diferentes condições de manejo e alimentação onde os animais jovens, bezerras e novilhas, foram criadas. Pode também ser justificado pelos diferentes objetivos zootécnicos dentro dos rebanhos, que variam devido a características de mercado, de critérios de seleção e de acordo com o potencial genético dos animais.

MONARDES et al. (1995), PIMPÃO et al. (1995) e RIBAS et al. (1995), estudando animais da raça Holandesa em diversas regiões do Paraná,

verificaram efeito do rebanho sobre a idade ao primeiro parto. Nos estudos de RIBAS (1981) e CHI et al. (1994), também foram verificados efeitos semelhantes.

Em outros países, McDOWELL et al. (1976), no México, e ROJAS VIDAL (1986), na Bolívia, verificaram o efeito do rebanho sobre a idade ao primeiro parto. LEE e HICKMAN (1972), no Canadá, e NORMAN et al. (1972) e SILVA et al. (1986), nos Estados Unidos, também verificaram efeito do rebanho sobre a idade ao primeiro parto.

Efeito do Grupo Genético sobre a Idade ao Primeiro Parto

Os diferentes grupos genéticos utilizados neste estudo também influenciaram ($P < 0,05$) a idade ao primeiro parto. Os animais dos grupos genéticos PO e PC apresentaram as menores médias de idade ao primeiro parto, seguido dos animais do grupo genético POI. As médias de idades ao primeiro parto de acordo com o grupo

genético podem ser observadas na Tabela 3.

Em estudos com vacas Holandesas realizados no Brasil, MONARDES et al. (1995) e RIBAS et al. (1995), verificaram que o grupo genético influenciou a idade ao primeiro parto. Nestes trabalhos, a idade ao primeiro parto foi menor para animais do grupo genético puro de origem (PO) e do grupo gado-holando brasileiro (GHB) em relação a média dos grupos puro por cruza (PC) e 31/32 holandês, que apresentaram médias maiores. PIMPÃO et al. (1995) e RIBAS et al. (1981), também com vacas da raça Holandesa, verificaram que os animais PO e GHB tiveram idades ao primeiro parto mais precoces do que animais dos grupos genéticos PC e 31/32.

Tabela 3 – Número de lactações, médias estimadas e desvios-padrão (D.P.), em meses, da idade ao primeiro parto, em meses, de acordo com o grupo genético

Médias seguidas de letras iguais não diferem entre si, ao nível de 5% de probabilidade, pelo teste de Tukey.

BALIEIRO (1997) verificou que a idade ao primeiro parto foi influenciada pelo grupo genético, com as vacas dos grupos genéticos PO e PC apresentando as menores médias de idade ao primeiro parto em relação a animais mestiços. Outros autores que estudaram o efeito do grupo genético sobre a idade ao primeiro

parto em animais mestiços verificaram resultados semelhantes (NOBRE, 1983; POLASTRE, 1985; CAMPOS, 1987; FREITAS, 1988).

Produção de Leite na Primeira Lactação

A produção de leite média na primeira lactação, seu desvio-padrão e o coeficiente de variação foram, respectivamente, de 4909,17 \pm 950,28 kg e 19,35%. O resumo da análise de variância da produção de leite ao primeiro parto, ajustada a 4% de gordura, duas ordenhas (2x) e 305 dias de lactação, encontra-se na Tabela 4. O valor do coeficiente de variação para produção de leite obtido neste estudo foi semelhante aos encontrados por diversos autores em trabalhos realizados no Brasil (RIBAS, 1981; CHI et al., 1994; ALMEIDA et al., 1995; RICHTER et al., 1995; FREITAS et al., 1996; RIBAS et al., 1996).

Tabela 4 – Resumo da análise de variância da produção de leite ajustada a 4% de gordura, duas ordenhas diárias (2x) e 305 dias de lactação

Grupo genético

As médias de
produção de leite
encontradas neste estudo,

com vacas de primeiro parto da raça Pardo-Suíça, são inferiores às encontradas nos trabalhos de CHI et al. (1994) e de ALMEIDA et al. (1995) com vacas da raça Holandesa, que verificaram médias de produção de leite de 5596 e 5897 kg de leite, em 305 dias de lactação, respectivamente.

Entretanto, nos estudos destes autores as produções de leite na primeira lactação apresentam médias de percentagem de gordura 3,34%, o que contrastou-se com o ajuste das lactações a 4% de gordura realizado no presente estudo. Desta forma, quando se compara somente médias de produção de leite, é adequado que seja utilizado um fator de correção em comum para a percentagem de sólidos do leite, como a gordura e/ou proteína.

Assim, os critérios para a realização de comparações entre diferentes grupos de animais tornam-se tecnicamente corretos, já que as exigências nutricionais de vacas produzindo mesmas quantidades de leite, com semelhante peso corporal, mas com diferentes percentagens de gordura, são diferentes (NRC, 1988).

Efeito da Interação Ano e Época de Partos sobre a Produção de Leite na Primeira Lactação

A média da produção de leite ao primeiro parto, de acordo com os anos e épocas de parição, encontra-se na Tabela 5. Verificou-se efeito (P<0,01) da interação ano-época de partos. Como

pode ser observado na Figura 2, existiu definida tendência das produções iniciadas nos períodos de inverno e outono serem maiores do que as lactações iniciadas no verão. No entanto, em alguns poucos anos esta situação não é verificada.

Tabela 5 – Médias estimadas (kg) e desvios-padrão (DP) da produção de leite na primeira lactação, ajustada para duas ordenhas, 305 dias e corrigida a 4% de gordura, segundo os anos e épocas de parto

Ano de parto	Época de parto				
	1	2	3	4	Geral
	Médias ± DP	Médias ± DP	Médias ± DP	Médias ± DP	Médias ± DP
1988					4414, 1040, 48 54
1989					4523, 1245, 36 09
1990					4276, 1305, 46 85
1991					4350, 885,3 50 0

1992	4408, 62	917,2 3
1993	4539, 57	1117, 72
1994	4821, 18	1158, 24
1995	5151, 77	1186, 54
1996	5189, 02	1244, 37
1997	5310, 68	1330, 03
1998	5695, 91	1187, 70

No trabalho de NOBRE (1983), utilizando as produções do rebanho leiteiro da Universidade Federal de Viçosa, foi observado efeito da interação ano-época de parto. Também, de forma semelhante, FREITAS (1988) e MATOS et al. (1997), verificaram efeito da interação ano-época de parto sobre a produção de leite e de gordura.

O ano de parto influenciou ($P < 0,01$) a produção de leite na primeira lactação, o que corrobora com os resultados obtidos por CHI et al. (1994) e ALMEIDA et al. (1995), com vacas de primeira lactação da raça Holandesa. Em estudos com vacas de diferentes ordens de parto, muitos autores têm encontrado efeito do ano de parto sobre a produção de leite. ALMEIDA et al. (1999) observaram efeito do ano de parto sobre a produção de leite, o que foi também verificado no trabalho de COELHO (1990), com

animais da raça Pardo-Suíça e Holandesa, e RIBAS et al. (1999), com animais da raça Jersey.

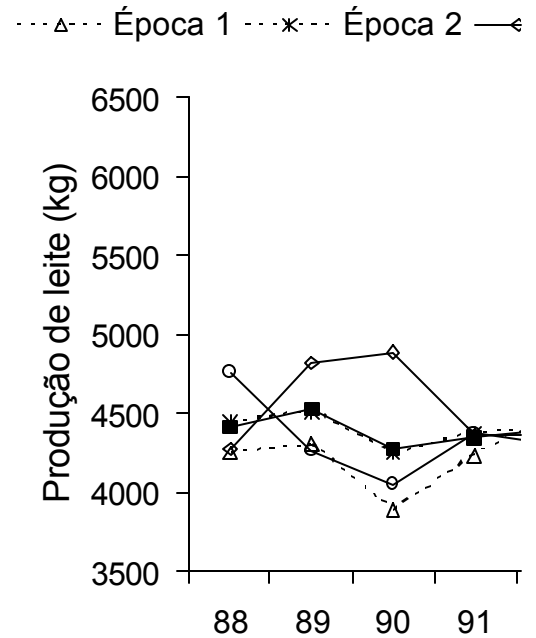


Figura 2 – Produção de leite na primeira lactação, ajustada para duas ordenhas, 305 dias e corrigida a 4% de gordura, segundo os anos e épocas de parto

Diversos autores, como RIBAS (1981), CONCEIÇÃO Jr. et al. (1993), RICHTER et al. (1995), MATOS et al. (1997), NUNES Jr et al. (1996), PIMPÃO et al. (1997) e BAJALUK et al. (1999), no Brasil, estudando vacas da raça Holandesa, e ARAUJO MEJIA (1981), em Honduras, McDOWELL et al. (1976), no México, e

HEINRICHS e
VAZQUEZ-ANON
(1993), nos Estados
Unidos, com vacas das
raças Pardo-Suíça e
Holandesa, verificaram
efeito de ano de parto sobre
a produção de leite.

A época de partos
também influenciou
($P < 0,05$) a produção de
leite na primeira lactação,
com os animais que
tiveram o primeiro parto
nos meses de inverno
apresentando as maiores
médias de produção de
leite do que os animais que
tiveram o primeiro parto na
primavera ou no verão. As
médias de produção de
acordo com as épocas de
parição podem ser
observadas na Tabela 5.

Resultados
semelhantes foram
verificados por CHI et al.
(1994), onde a época de
partos influenciou a
produção de leite na
primeira lactação. Outros
autore também verificaram
efeito da época de parto
sobre a produção de leite
de vacas Holandesas
(RIBAS, 1981; RICHTER
et al., 1995; RIBAS et al.,
1996; PIMPÃO et al.,
1997; BAJALUK et al.,
1999) e em animais
mestiços (NOBRE, 1983;
FREITAS, 1988;
POLASTRE, 1985;

BALIEIRO, 1997). Nos Estados Unidos, MILLER et al. (1970), DURÃES e KEOWN (1991), RAY et al. (1992) e NORMAN et al. (1995), também verificaram efeito da época de partos sobre a produção de leite.

Efeito do Rebanho sobre a Produção de Leite na Primeira Lactação

Os diferentes sistemas de manejo existentes nos diferentes rebanhos estudados influenciaram ($P < 0,01$) a produção de leite na primeira lactação. Nos estudos de CHI et al. (1994) e ALMEIDA et al. (1995), o rebanho também influenciou a produção de leite na primeira lactação. O efeito de rebanho foi a maior causa de variação na produção de leite na primeira lactação, estando de acordo com McDOWELL et al. (1976) e CONCEIÇÃO Jr. et al. (1993).

Autores como ALMEIDA et al. (1999) e de PIMPÃO et al. (1997), analisando 38 e 36 rebanhos nas raças Pardo-Suíça e Holandesa, respectivamente, constataram efeito do

rebanho sobre a produção de leite. MATOS et al. (1997), estudando 42 rebanhos de vacas Holandesas no Rio Grande do Sul, NORMAN et al. (1972), nos Estados Unidos, e McDOWELL et al. (1976), no México, também verificaram o efeito de rebanho sobre a produção de leite.

Efeito do Grupo Genético sobre a Produção de Leite na Primeira Lactação

Os diferentes grupos genéticos utilizados neste estudo não influenciaram a produção de leite na primeira lactação ($P>0,05$). Na Tabela 6 estão descritas as médias de produção de leite na primeira lactação, de acordo com o grupo genético dos animais da raça Pardo-Suíça.

Resultados semelhantes foram obtidos em trabalhos realizados no Brasil com animais das raças Holandesa (CHI et al, 1994) e Pardo-Suíça (ALMEIDA et al. (1999). Entretanto, outros autores verificaram efeito do grupo genético sobre a produção de leite de vacas da raça Holandesa (RIBAS, 1981; RICHTER et al., 1995; RIBAS et al., 1996; MATOS et al., 1997; PIMPÃO et al., 1997) e Jersey (RIBAS et al., 1999).

Tabela 6 – Produção média de leite ajustada a 4% de gordura, respectivo desvio-padrão (D.P.), e número de lactações (N) de vacas da raça Pardo-Suíça de primeiro parto, segundo o grupo genético.

Grupo Genético	N	Média	D.P.
POI	354	4898,96 ^a	1157,77
PO	1553	4902,82 ^a	1250,60

PC	281	4957,16 ^a	1235,09
----	-----	----------------------	---------

Médias seguidas de letras iguais não diferem entre si, ao nível de 5% de probabilidade, pelo teste de Tukey.

Efeito da Idade da Vaca ao Primeiro Parto sobre a Produção de Leite na Primeira Lactação

A idade da vaca ao primeiro parto não influenciou ($P>0,05$) a produção de leite nesta lactação. Desta forma, animais que pariram com 23-24 meses de idade tiveram produções de leite semelhantes a vacas que pariram com 34-35 meses. Este resultado demonstrou que animais jovens da raça Pardo-Suíça, como as novilhas de reposição, estão tendo condições de manejo e alimentação para que consigam, mesmo diminuindo a idade ao parto, sustentarem altas produções de leite na primeira lactação.

Ainda, devido à alta correlação existente entre peso corporal e produção de leite na primeira lactação (KEOWN e EVERETT, 1986; LIN et al., 1986; LIN et al., 1987; HEINRICHS e HARGROVE, 1987; HOFFMAN, 1997), pode-se inferir que, provavelmente, o peso corporal no momento da primeira parição não esteja diminuindo. Desta forma, devido ao menor tempo para que ocorra o desenvolvimento corporal de novilhas de reposição, já que o primeiro parto ocorrerá precocemente, pode-se dizer que faixas de ganho de peso diário maiores do que aquelas obtidas em anos anteriores devem estar sendo alcançadas para que seja atingido o correto peso corporal ao primeiro parto.

Resultados semelhantes ao deste estudo foram obtidos por HEINRICHS e VASQUEZ-ANON (1993) ao estudarem a produção de leite ao primeiro parto de diversos rebanhos nos Estados Unidos. Não foram detectadas mudanças na produção de leite na primeira lactação de acordo com as idades a parição, onde vacas de 24 meses, comparadas a vacas de 30 meses de idade no momento do

parto, tiveram produções de leite, na maioria dos casos, semelhantes, ou então com diferenças menores de 100 kg de leite em 305 dias de lactação.

Também nos Estados Unidos, GILL e ALLAIRE (1976), GARDNER et al. (1988) e LIN et al. (1988), verificaram que a diminuição da idade da vaca ao primeiro parto não influenciou a produção de leite na primeira lactação. Nos estudos de POWELL (1985) e de NIEUWOLF et al. (1989), também foram verificados resultados semelhantes.

De acordo com LIN e ALLAIRE (1977), é grande o impacto econômico da redução da idade ao primeiro parto e da sustentação dos níveis de produção na primeira lactação, na atividade leiteira. Desta forma, os resultados alcançados com a raça Pardo-Suíça neste importante indicador de competitividade na pecuária leiteira, credencia estes animais a participarem do disputado mercado de lácteos atual, de maneira adequada. Este resultados demonstram que os criadores de Pardo-Suíço no Brasil tem aplicado corretamente as recomendações técnicas para diminuírem a idade ao primeiro parto.

Conclusões

As médias de idade ao primeiro parto verificadas demonstram que animais da raça Pardo-Suíça tem idades precoces a primeira parição.

As médias de produção de leite na primeira lactação verificadas neste estudo demonstraram o grande potencial produtivo da raça Pardo-Suíça no Brasil.

Referências Bibliográficas

ALMEIDA, R., RIBAS, N.P., MARCONDES, E.A. Estudo de alguns fatores do meio ambiente sobre as produções de leite, gordura e proteína em vacas da

raça Pardo-Suíça no Estado do Paraná. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 36, 1999, Porto Alegre. *Anais...* Porto Alegre:SBZ, 1999, p.159.

ALMEIDA, R., RIBAS, N.P., MONARDES, H.G. Estudo das características produtivas em rebanhos Holandeses em primeira cria na região Batavo, Paraná. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 32, 1995, Brasília. *Anais...* Brasília:SBZ, 1995, p.692.

ARAÚJO MEJIA, N. *Fatores Genéticos e de meio no desempenho de bovinos das raças Suíça Parda e Holandesa, na Região de Honduras, América Central*. Viçosa, MG: UFV, 1981. 78p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Federal de Viçosa, 1981.

BAJALUK, S.A.B., RIBAS, N.P., MONARDES, H.G. et al. Efeito de fatores ambientais sobre a produção de leite, percentagem de gordura e percentagem de proteína em vacas da raça Holandesa no Estado do Paraná. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 36, 1999, Porto Alegre. *Anais...* Porto Alegre:SBZ, 1999, p.158.

BALIEIRO, J.C.C. *Aspectos genéticos e fenotípicos em características produtivas e reprodutivas do rebanho leiteiro da Universidade Federal de Viçosa*. Viçosa, MG: UFV, 1997. 109p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Federal de Viçosa, 1997.

CAMPOS, J.M.S. *Aspectos reprodutivos e produtivos em um sistema de produção de leite na microrregião de Viçosa, Estado de Minas Gerais*. Viçosa, MG: UFV, 1987. 109p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Federal de Viçosa, 1987.

CHI, K.D., RIBAS, N.P., MONARDES, H.G. Efeitos de meio ambiente sobre as características produtivas de vacas da raça Holandesa em primeira lactação

- na região de Carambei, Paraná. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 31, 1994, Maringá. *Anais...* Maringá:SBZ, 1994, p.218.
- COELHO, M.M. *Fatores de meio e genéticos em características produtivas e reprodutivas nas raças Holandesa e Pardo-Suíça*. Lavras, MG: UFLA, 1990. 118p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Federal de Lavras, 1990.
- CONCEIÇÃO Jr., V., SILVA, H.M., PEREIRA, C.S. 1993. Fatores ambientes e genéticos que afetam a produção de leite e gordura em vacas da raça Holandesa. *Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.*, 45:81-88.
- COSTA, C.N. *Fatores genéticos e de meio na produção de leite e eficiência reprodutiva de um rebanho Holandês*. Viçosa, MG: UFV, 1980. 93p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Federal de Viçosa, 1980.
- DURÃES, M.C., KEOWN, J.F. 1991. Age-month factors-mature equivalent factors for three yield traits for non-registered and registered cattle. *Rev. Bras. Genet.* 14:713-720.
- FREITAS, A.F. *Fatores genéticos e de meio em algumas características produtivas de um rebanho leiteiro mestiço*. Viçosa, MG: UFV, 1988. 117p. Tese (Doutorado em Zootecnia) – Universidade Federal de Viçosa, 1988.
- FREITAS, A.F., TEIXEIRA, N.M., VALENTE, J. et al. Fatores genéticos e de ambiente sobre características produtivas e reprodutivas em rebanhos de animais mestiços. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 33, 1996, Fortaleza. *Anais...* Fortaleza:SBZ, 1996, p.59.
- GARDNER, R.W., SMITH, L.W., PARK, R.L. 1988. Feeding and management of dairy heifers for optimal lifetime productivity. *J. Dairy Sci.*, 71:996.
- GARDNER, R.W., SCHUH, J.D., VARGUS, L.C. 1977. Accelerated growth and early breeding of Holstein heifers. *J. Dairy Sci.*, 60:1941.

- GILL, G.S.; ALLAIRE, F.R. 1976. Relationship of age of first calving, days open, days dry, and herd life to a profit function for dairy cattle. *J. Dairy Sci.*, 59:1131.
- HARGROVE, G.L., SALAZAR, J.J., LEGATES, J.E. 1969. Relationship among first lactation and lifetime measurements in a dairy population. *J. Dairy Sci.*, 52:651.
- HEINRICHS, A. J., HARGROVE, G. L. 1987. Standards of weight and height for holstein heifers. *J. Dairy Sci.*, 70:653-660.
- HEINRICHS, A.J., VAZQUEZ-ANON, M. 1993. Changes in first lactation dairy herd improvement records. *J. Dairy Sci.*, 76:671-675.
- HOFFMAN, P. C. 1997. Optimum Body Size of Holstein Replacement Heifers. *J. Animal Sci.*, 75:836-845.
- KEOWN, J. F., EVERETT, R. W. 1986. Effect of days carried calf, days dry, and weight of first calf heifers on yield. *J. Dairy Sci.*, 69:1891-1896.
- LEDIC, I.L. 1993. Idade ao primeiro parto de vacas Gir exploradas para leite. *Rev. Soc. Bras. Zoot.*, 23:272-282.
- LEE, A.J., HICKMAN, C.G. 1972. Age and herd adjustment of first lactation milk yield. *J. Dairy Sci.*, 55:432-438.
- LIN, C.Y., ALLAIRE, F.R. 1977. Relative efficiency of selection methods for profit on dairy cows. *J. Dairy Sci.*, 60:1970.
- LIN, C.Y., LEE, A.J., McALLISTER, A.J. et al. 1987. Intercorrelations among milk production traits and body and udder measurements in Holstein heifers. *J. Dairy Sci.*, 70:2385.
- LIN, C.Y., McALLISTER, A.J., BATRA, T.R. et al. 1986. Production and reproduction of early and late bred dairy heifers. *J. Dairy Sci.*, 69:760.

- LIN, C.Y., McALLISTER, A.J., BATRA, T.R. et al. 1988. Effects of early and late breeding of heifers on multiple lactation performance of dairy cows. *J. Dairy Sci.*, 71:2735.
- MATOS, R.S., RORATO, P.R.N., FERREIRA, G.B. et al. 1997. Estudo dos efeitos genéticos e de meio ambiente sobre a produção de leite e gordura da raça Holandês no Estado do Rio Grande do Sul. *Ciência Rural*, 27:465-471.
- McDOWELL, R.E., CAMOENS, J.K., VAN VLECK, L.D. et al. 1976. Factors affecting performance of Holstein in subtropical regions of México. *J. Dairy Sci.*, 59:722-729.
- MILLER, P.D., LENTZ, W.E., HENDERSON, C.R. 1970. Joint influence of month and age of calving on milk yield of Holstein cows in the Northeastern United States. *J. Dairy Sci.*, 53:952-962.
- MONARDES, H.G., ALMEIDA, R., RIBAS, N.P. Estudo da idade ao primeiro parto em vacas da Raça Holandesa, Região Batavo, Paraná. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 32, 1995, Brasília. *Anais...* Brasília:SBZ, 1995, p.688.
- NATIONAL RESEARCH COUNCIL – NRC. 1988. *Nutrient requirements of dairy cattle*. 6 ed. Washinton, D.C.: National Academic Press. 158p.
- NIEUWOLF, G.L., POWELL, R.L., NORMAN, H.O. 1989. Ages at calving and calving intervals for dairy cattle in the United States. *J. Dairy Sci.*, 72:685.
- NOBRE, P.R.C. *Fatores genéticos e de meio em características produtivas e reprodutivas do rebanho leiteiro da Universidade Federal de Viçosa, Estado de Minas Gerais*. Viçosa, MG: UFV, 1983. 128p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Federal de Viçosa, 1983.
- NORMAN, H.D., McDANIEL, B.T., DICKINSON, F.N. 1972. Conflicts between heritability estimates of mature equivalent and herd-mate-deviation milk and fat. *J. Dairy Sci.*, 55:507-517.
- NORMAN, H.D., MEINERT, T.R., SCHUTZ, M.M. et al. 1995. Age and seasonal effects on Holstein yield for four regions of the United States over time. *J. Dairy Sci.*, 78:1855-1861.

- NUNES Jr, R.C., BARBOSA, S.B.P., MANSO, H.C. Avaliação da produção leiteira de vacas Holandesas, na região agreste de Pernambuco. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 33, 1996, Fortaleza. *Anais...* Fortaleza:SBZ, 1996, p.83.
- PERI, I., GERTLER, A., BRUCKENTAL, I. et al. 1993. The effect of manipulation in energy allowance during the rearing period of heifers on hormone concentrations and milk production in first lactation cows. *J. Dairy Sci.*, 76:742-751,.
- PIMPÃO, C., RIBAS, N.P., MONARDES, H.G. et al. Estudo da idade ao primeiro parto e intervalo entre partos em rebanhos Holandeses da bacia leiteira de Arapoti, Estado do Paraná. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 32, 1995, Brasília. *Anais...* Brasília:SBZ, 1995, p.699.
- PIMPÃO, C.T., RIBAS, N.P., MONARDES, H.G. et al. 1997. Estudo dos efeitos de meio ambiente sobre as características produtivas de vacas da raça Holandesa da região de Arapoti, Estado do Paraná. *R. Bras. Zootec.*, 26:494-500.
- PIRES, A.V. *Fatores genéticos e de ambientais que afetam a produção de leite e duração da lactação de um rebanho com diferentes grupos genéticos Holandês:Guzerá*. Piracicaba, SP: ESALQ, 1984. 112p. Dissertação (Mestrado em Melhoramento Animal) – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, 1984.
- POLASTRE, R. *Fatores genéticos e de ambiente do desempenho de vacas mestiças Holandês-Zebu*. Viçosa, MG: UFV, 1985. 128p. Tese (Doutorado em Zootecnia) – Universidade Federal de Viçosa, 1985.
- POWELL, R.L. 1985. Trend of age at first calving. *J. Dairy Sci.*, 68:768.
- RAY, D.E., HALBACH, T.J., ARMSTRONG, D.V. 1992. Season and lactation number effects on milk production and reproduction of dairy cattle in Arizona. *J. Dairy Sci.*, 75:2976-2983.

- RIBAS, N.P. *Fatores de meio e genéticos em características produtivas e reprodutivas de rebanhos Holandês da bacia leiteira de Castrolanda, Estado do Paraná*. Viçosa, MG: UFV, 1981. 141p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Federal de Viçosa, 1981.
- RIBAS, N.P., ALMEIDA, R., MARCONDES, E.A. Estudo de alguns fatores de meio sobre as produções de leite, gordura e proteína em vacas da raça Jersey no Estado do Paraná. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 36, 1999, Porto Alegre. *Anais...* Porto Alegre:SBZ, 1999, p.159.
- RIBAS, N.P., MONARDES, H.G., MOLENTO, C.F.M. et al. Estudo dos efeitos de meio ambiente sobre as características produtivas de vacas da raça Holandesa no Estado do Paraná. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 33, 1996, Fortaleza. *Anais...* Fortaleza:SBZ, 1996, p.9.
- RIBAS, N.P., MONARDES, H.G., RICHTER, G.O. et al. Estudo da idade ao primeiro parto em rebanhos Holandeses na Região de Witmarsum, Paraná. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 32, 1995, Brasília. *Anais...* Brasília:SBZ, 1995, p.695.
- RICHTER, G.O., RIBAS, N.P., MONARDES, H.G. et al. Estudo da produção de leite, gordura e percentagem de gordura em vacas da raça Holandesa, região de Witmarsum, Paraná. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 32, 1995, Brasília. *Anais...* Brasília:SBZ, 1995, p.701.
- ROJAS VIDAL, F.R. *Influência de fatores genéticos e de meio em características produtivas e reprodutivas em dois rebanhos leiteiros no Departamento de Santa Cruz de la Sierra – Bolívia*. Viçosa, MG: UFV, 1986. 105p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Federal de Viçosa, 1986.
- SAS INSTITUTE, INC. *SAS System for Linear Models*. Third Edition, Cary, NC, 1991.
- SCHULTZ, L.H. 1969. Relationship of rearing rate of dairy heifers to mature performance. *J. Dairy Sci.*, 52:1321.

- SEJRSEN, K., PURUP, S. 1997. Influence of Prepubertal Feeding Level on Milk Yield Potential of Dairy Heifers: A Review. *J. Animal Sci.*, 75:828-835.
- SILVA, H.M., WILCOX, C.J., SPURLOCK, A.H. et al. 1986. Factors affecting age of first parturition, life span, and vital statistics of Florida dairy cows. *J. Dairy Sci.*, 69:470-476.
- SWANSON, E.W. 1967. Optimum growth patterns for dairy cattle. *J. Dairy Sci.*, 50:244.
- TEODORO, R.L., MILAGRES, J.C., CARDOSO, R.M. et al. 1994. Período de lactação e produção de leite, gordura e proteína, ajustados para 305 dias de lactação em vacas mestiças Europeu X Zebu. *Rev. Soc. Bras. Zoot.*, 23:272-282.
- THORPE, W., MORRIS, C.A., KANGETHE, P. 1994. Crossbreeding of Ayrshire, Brown Swiss, and Sahiwal cattle for annual and lifetime milk yield in the lowland tropics of Kenia. *J. Dairy Sci.*, 77:2415-2427.
- TOUCHBERRY, R.W. 1992. Crossbreeding effects in dairy cattle: The Illinois experiment, 1949 to 1969. *J. Dairy Sci.*, 75:640-667.
- WALDO, D.R., CAPUCO, A.V., REXROAD, C.E. 1989. Replacement heifer growth rate affects milk production ability. *Feedstuffs*, 27:15.
- WICKERSHAM, E.W., SCHULTZ, L.H. 1963. Influence of age at first breeding on growth, reproduction, and production of well fed Holstein heifers. *J. Dairy Sci.*, 46:544.

RESUMO E CONCLUSÕES

O presente trabalho foi desenvolvido utilizando dados de produção do Serviço de Controle Leiteiro da Associação Brasileira dos Criadores de Gado Pardo-Suíço (ABCGPS), sendo estes fornecidos por meio do convênio mantido entre o Departamento de Zootecnia da Universidade Federal de Viçosa e a ABCGPS.

Os objetivos deste estudo foram avaliar o desempenho produtivo dos animais da raça Pardo-Suíça no Brasil, analisando a produção de leite e de gordura, a percentagem de gordura, a idade ao primeiro parto e a produção de leite na primeira lactação, e também estimar parâmetros genéticos para

as características produtivas estudadas.

Foram avaliados fatores de ambiente e genéticos que influenciam as características produtivas dos animais da raça Pardo-Suíça. Os efeitos estudados foram o ano e estação de parto, o ano e a estação de nascimento, rebanho e grupo genético. As lactações foram ajustadas para duas ordenhas, períodos de lactação de 305 dias e produção a idade adulta. No estudo da produção ao primeiro parto, as lactações foram ajustadas para duas ordenhas, períodos de lactação de 305 dias e correção da produção de leite a 4% de gordura, sendo também estudado o efeito da idade ao primeiro parto sobre a produção de leite nesta lactação.

Para a análise dos efeitos de meio ambiente sobre as produções de leite, de gordura, percentagem de gordura, idade ao primeiro parto e produção de leite na primeira lactação, foi empregado o método dos Quadrados Mínimos, utilizando o procedimento GLM do SAS. As estimativas de componentes de (co)variâncias e dos

parâmetros genéticos foram obtidas do programa MTDFREML (*Multiple Trait Derivative Free Restricted Maximum Likelihood*), utilizando a metodologia da máxima verossimilhança restrita livre de derivadas.

Nas condições em que foi desenvolvido o presente estudo, conclui-se que:

- os resultados obtidos revelam a necessidade do ajustamento para as produções de leite e gordura para os efeitos do número de ordenhas diárias, período de lactação e idade da vaca ao parto quando o objetivo é a avaliação do potencial produtivo dos animais desta raça;
- as médias de produção de leite, de gordura e a percentagem de gordura apresentadas neste estudo demonstram que os animais da raça Pardo-Suíça apresentam elevado desempenho produtivo nos rebanhos brasileiros;
- as estimativas de herdabilidade demonstram a possibilidade de modificações quantitativas para se elevar a média das produções de leite e gordura por meio de seleção individual de vacas;
- as estimativas de repetibilidade obtidas para as características estudadas, produção de leite e de gordura, indicam que existe possibilidade de uma única lactação da vaca ser utilizada no processo de seleção;
- a alta correlação entre a produção de leite e de gordura, obtida neste estudo em animais da raça Pardo-Suíça, sugere que os genes que atuam na produção de leite também respondem pela produção de gordura, de tal forma que a seleção para a produção de leite resulta, indiretamente, em aumentos na produção de gordura;

- as médias de idade ao primeiro parto verificadas demonstram que animais da raça Pardo-Suíça tem idades precoces a primeira parição;
- as médias de produção de leite na primeira lactação verificadas neste estudo demonstraram o grande potencial produtivo da raça Pardo-Suíça no Brasil.