

ROBERTO PARIZOTTO FILHO

**AVALIAÇÃO DE CARACTERÍSTICAS DE
TIPO E CONDIÇÃO CORPORAL EM VACAS
HOLANDÊS E MESTIÇAS HOLANDÊS X
JERSEY**

Dissertação apresentada à Universidade do Estado de Santa Catarina como parte das exigências do programa de Pós-Graduação em Ciência Animal, Área de concentração em Produção Animal, para obtenção do título de Mestre.

Orientador: Prof. André Thaler Neto

**LAGES
2015**

Parizotto Filho, Roberto

Avaliação de características de tipo e condição corporal em vacas Holandês e mestiças Holandês X Jersey

/ Roberto Parizotto Filho - Lages, 2015.

81 p.: il.; 21 cm

Orientador: André Thaler Neto

Inclui bibliografia.

Dissertação (mestrado) - Universidade do Estado de

Santa Catarina, Centro de Ciências

Agroveterinárias, Programa de Pós-Graduação em

Ciência Animal, Lages, 2015.

1. Cruzamento. 2. Classificação linear. 3. Sistema mamário. 4. Garupa. 5. Força leiteira. 6. Perna e pés. I. Parizotto Filho, Roberto. II. Thaler Neto, André. III. Universidade do Estado de Santa Catarina. Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal. IV. Título

ROBERTO PARIZOTTO FILHO

AVALIAÇÃO DE CARACTERÍSTICAS DE TIPO E CONDIÇÃO CORPORAL EM VACAS HOLANDÊS E MESTIÇAS HOLANDÊS X JERSEY

Dissertação apresentada à Universidade do Estado de Santa Catarina como parte das exigências do programa de Pós-Graduação em Ciência Animal, Área de concentração em Produção Animal, para obtenção do título de Mestre.

Banca examinadora:

Orientador: _____

Prof. Dr. André Thaler Neto
CAV/UDESC

Membro: _____

Prof. Dr. José Braccini Neto
Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS)

Membro: _____

Prof. Dr. Ivan Pedro de Oliveira Gomes
CAV/UDESC

AGRADECIMENTOS

À Deus, pela vida!

À Udesc, responsável pela minha formação desde a graduação até agora, bem como à Fapesc/Capes pela bolsa de estudos.

Aos colegas e professores da pós graduação, cuja contribuição elevou muito o aprendizado, com a convivência e conhecimentos compartilhados.

Aos colegas do nosso grupo de pesquisa, pelo companheirismo e desprendimento, sempre um ajudando ao outro, das tarefas acadêmicas às braçais no nosso querido Tambo. Quem vivenciou as nossas atividades nestes anos todos sabe bem. Ao Tambo, por ter me servido de lar, local de trabalho (muito trabalho), estúdio musical, biblioteca, dentre tantas outras coisas neste tempo todo.

Aos produtores Gilmar Morais, Ricardo Guimarães e Alexandre Gemelli por ter cedido seu tempo e rebanhos para que o trabalho fosse realizado.

Ao professor André Thaler Neto, por ter cedido moradia, orientação, conhecimento e amizade. Sabendo das minhas limitações de tempo e atribuições, me acolheu e foi muito além de uma mera orientação.

À minha mãe, pela determinação, fibra, força, coragem, sabedoria, por me reerguer todas as vezes em que a rotina de trabalho e estudos me fez querer desistir. Desconheço tal virtude e força em uma pessoa.

Ao meu grande pai, por ter mostrado que trabalho e honestidade são alicerces, que o bom exemplo é eterno, que o amor é a maior herança que um homem pode deixar aos seus e que a saudade é algo sem tamanho.

A todos, obrigado!

RESUMO

O cruzamento com a raça Jersey vem sendo empregado como alternativa de recurso genético em rebanhos da raça Holandesa, visando amenizar baixos teores de sólidos no leite e mau desempenho em características funcionais. Embora haja pesquisas recentes sobre aspectos produtivos e reprodutivos deste cruzamento, há pouca informação sobre a conformação destes animais, apesar do tema ser importante para determinar estratégias de seleção. Assim, o trabalho objetivou comparar vacas mestiças Holandês X Jersey em relação a vacas da raça Holandês quanto à conformação e condição corporal. O trabalho foi realizado em quatro rebanhos leiteiros que possuem animais da raça Holandês e cruzadas Holandês X Jersey, as quais foram avaliadas para 21 características lineares de tipo e para a característica de conformação não-oficial *udder clearance*, bem como condição corporal. Foram mensuradas vacas lactantes, com medidas métricas para as características mensuráveis, com escala de 1 a 5 para escore de condição corporal e com pontuação subjetiva de 1 a 9, baseada na metodologia canadense de avaliação linear, para as demais características. As avaliações foram realizadas em três visitas para cada propriedade, com intervalo entre 6 e 12 semanas, sendo coletadas também informações referentes à produção leiteira, idade e estágio de lactação das vacas. Os dados foram submetidos à análise de variância, com medidas repetidas, sendo o modelo estatístico composto pelo grupamento genético, paridade, estágio de lactação, rebanho e interação do grupamento genético com a paridade e o estágio de lactação. Para as características de tipo das categorias sistema mamário e força leiteira foi incluída a covariável produção de leite. A relação entre as medidas de classificação linear e escore de condição corporal foi analisada utilizando-se análise multivariada (análise fatorial). Observou-se diferença ($P<0,0001$) entre grupamentos genéticos para produção de leite, sendo que vacas mestiças apresentaram produção de leite inferior às Holandês (23,6 X 26,5 kg). Nas características lineares relacionadas ao sistema mamário, observou-se melhor pontuação para clivagem de úbere ($P<0,01$) e colocação de tetos posteriores em mestiças ($P<0,01$), com piores resultados para profundidade de úbere e *udder clearance* ($P<0,0001$). Na categoria aprumos vacas Holandês apresentaram melhor conformação de ângulo de casco ($P<0,001$), com pior qualidade óssea ($P<0,01$). As vacas puras apresentaram, maior estatura ($P<0,0001$) e menor profundidade corporal e escore de

condição corporal frente as cruzadas ($P<0,01$). Nas características de garupa, houve diferença significativa entre os grupos para força de lombo, ângulo e largura de garupa. As vacas Holandês demonstraram garupas mais largas ($P<0,0001$), menos inclinadas ($P<0,0001$) e com força de lombo inferior ($P<0,05$) que as vacas cruzadas. A análise fatorial demonstrou relação negativa de produção de leite com características lineares relacionadas à queda de úbere e positiva com profundidade corporal, angulosidade, qualidade óssea, largura e textura de úbere. Demonstrou também associação positiva de estatura com largura de garupa, bem como uma relação entre vacas com menor ordem de parto e úberes mais altos, rasos e com melhores clivagem e textura de úberes.

Palavras chave: Cruzamento, Classificação linear, Sistema mamário, Garupa, Força leiteira, Pernas e pés

ABSTRACT

The crossbreeding with Jersey cattle has been used as an alternative in Holstein Cattle breeds aiming to raise solid contents of milk and poor performance in functional traits. Although there are recent research about productive and reproductive traits, there are few information about conformation of crossbred animals, despite the importance of this topic to determinate selection strategies. Thus, this work compared body measurements and body condition between Holstein X Jersey crossbred and Holstein cows. It was performed in four dairy herds with both Holstein and Holstein X Jersey cows, which was measured for 21 official body traits and an unofficial body trait called udder clearance, as well for body condition score. There was measured lactating cows, with metric measurements for the measurable traits, a 1-5 scale for body condition score and with a subjective score of 1-9, based on Canadian evaluation method to the not- measurable traits. The evaluations was done with a interval of 6-12 weeks, with three visits for each dairy farm, being collected information about milk production, birth date and lactation stage too. The data were submitted to analisys of variance with repeated measures, being the statistic model compound by genetic grouping, number of calvings, lactation stage, herd and the interaction of genetic grouping with number of calvings and lactation stage. For udder and dairy strength measurements was included the milk yield covariate. Factorial analisis was done to analyze the relationship between the body measurements and body condition score data in each genetic grouping. Difference was detected ($P<0,0001$) between genetic grouping for milk production, with advantage to Holstein cows (23,6 X 26,5 kg). In the udder traits, crossbred cows showed better scores for udder cleavage ($P<0,01$) and rear teat placement ($P<0,01$), but with worse results for udder depth and udder clearance ($P<0,0001$). Holstein cattle demonstrated better score for foot angle ($P<0,001$), but with worse bone quality ($P<0,01$). Holstein cows was taller ($P<0,0001$), had shallower body depth and worse body condition score ($P<0,01$) in comparison to crossbred cows. In rump traits was observed difference between the groups for loin strength, rump angle and rump width. The Holstein cows showed wider ($P<0,0001$) and less sloped rumps($P<0,0001$), but worse loin strength ($p<0,05$) than crossbred cows. Factorial analisis showed negative relationship of milk yield with body measurements related with udder depth and udder clearance and positive with body depth, angulosity, bone quality and udder width and

texture. There was a positive association between stature and rump width also, as well a positive relationship between younger cows with taller and shallower udders, better udder clivage and texture.

Keywords: Crossbreeding, body measurements, udder measurements, rump measurements, dairy strength, foot and feet measurements, udder clearance

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Quadro 1 - Descrição das características lineares mensuradas para sistema mamário.....	44
Quadro 2 - Descrição das características lineares mensuradas para pernas e pés.....	46
Quadro 3. Descrição das características lineares mensuradas para força leiteira.....	47
Quadro 4. Descrição das características lineares mensuradas para garupa.....	48
Figura 1 – Mensuração de características lineares de sistema mamário: largura de úbere e tamanho de tetos.....	43
Figura 2 - Dispersão das cargas fatoriais com características lineares para tipo relacionadas com produção de leite	61
Figura 3 - Dispersão das cargas fatoriais com características lineares para tipo relacionadas com estatura genético	62

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Média ± erro-padrão da média de acordo com o grupamento genético e valor de P para as características de tipo referentes ao sistema mamário.....	53
Tabela 2 - Média ± erro-padrão da média de acordo com o grupamento genético e valor de P para as características de tipo referentes ao conjunto pernas e pés.....	56
Tabela 3 - Média ± erro-padrão da média de acordo com o grupamento genético e valor de P para as características de tipo referentes ao conjunto força leiteira.....	57
Tabela 4 - Média ± erro-padrão da média de acordo com o grupamento genético e valor de P para as características de tipo referentes ao conjunto garupa.....	58
Tabela 5 - Cargas fatoriais, comunidades e percentuais de variância da análise fatorial.....	60

SUMÁRIO

1.	INTRODUÇÃO.....	21
2.	REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	23
2.1	RAÇA HOLANDESA: ORIGEM E ATRIBUTOS.....	23
2.2	CRUZAMENTO ENTRE RAÇAS ESPECIALIZADAS....	25
2.3	CLASSIFICAÇÃO LINEAR PARA TIPO	28
2.3.1	Sistema mamário	30
2.3.2	Pernas e pés.....	33
2.3.3	Força leiteira e escore corporal.....	35
2.3.4	Garupa	37
3.	MATERIAIS E MÉTODOS.....	39
3.1	AVALIAÇÃO DA CONFORMAÇÃO.....	41
3.2	SCORE DE CONDIÇÃO CORPORAL.....	37
3.3	COLETA DE DADOS ZOOTÉCNICOS.....	47
3.4	ANÁLISE ESTATÍSTICA	47
4.	RESULTADOS	51
4.1	SISTEMA MAMÁRIO.....	51
4.2	PERNAS E PÉS	53
4.3	FORÇA LEITEIRA	55
4.4	GARUPA.....	56
4.5	ANÁLISE FATORIAL.....	57
5.	DISCUSSÃO.....	61
6.	CONCLUSÃO.....	67
	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	69

1. INTRODUÇÃO

O leite e seus derivados representam uma das principais fontes de proteína na dieta da população brasileira, especialmente para classes de menor poder aquisitivo, além de gerar emprego, renda e tributos.

Prova disto é a expressiva produção de leite bovino no país, com mais de 32,3 bilhões de litros oriundos de aproximadamente 22 milhões de vacas no ano de 2012 (FAOSTAT, 2013). A região sul do Brasil, com seu clima subtropical e temperaturas amenas, tem sua produção de leite baseada especialmente nas raças leiteiras especializadas Holandês e Jersey (THALER NETO et al., 2013).

Dentro dos programas de melhoramento genético das raças especializadas, a avaliação da conformação das vacas, chamada de classificação linear para tipo, auxilia na seleção de indivíduos mais produtivos e longevos dentro dos rebanhos (HOLSTEIN CANADA, 2014). De acordo com a Holstein Canada (2014), vacas com pontuação final muito boa na classificação linear para tipo atingem produções vitalícias de leite substancialmente maiores do que aquelas com pontuação final baixa.

Caraviello et al. (2003; 2004) observaram que à medida que as pontuações para características lineares de tipo se afastam do ideal, diminui o tempo médio de permanência dos animais nos rebanhos.

Uma estratégia para melhorar o desempenho dos rebanhos é o cruzamento entre raças especializadas, principalmente entre as raças Holandês e Jersey, a qual têm se mostrado promissora em melhorar a rentabilidade dos rebanhos, através de heterose e complementaridade entre raças. Apesar de haver considerável quantidade de dados gerados sobre aspectos produtivos do cruzamento, há poucos trabalhos que abordam a conformação de vacas mestiças, como os de Heins et al. (2008; 2011), Schaeffer et al.

(2011) e Bjelland et al. (2011), sendo que os mesmos diferem entre si quanto à forma de avaliação das características de tipo e quanto aos atributos avaliados. Esta diferença entre atributos mensurados não permite saber se a diferença nos resultados para a glândula mamária, principalmente em relação à distância do úbere em relação ao jarrete e ao solo, são influenciadas pela diferença de altura entre vacas puras da raça Holandês e mestiças Holandês X Jersey ou se há uma interferência do grupamento genético no nível de queda da glândula mamária. Nesse sentido, o presente trabalho objetivou comparar vacas Holandês e mestiças Holandês X Jersey quanto às características lineares para tipo e condição corporal.

Com maior clareza a respeito da forma como diferentes atributos de conformação relacionados ao sistema mamário, aptidão leiteira, aprumos e garupa respondem ao cruzamento entre essas duas raças especializadas, produtores e técnicos poderão antever e atenuar possíveis problemas de conformação através da seleção de touros com melhor desempenho para as características em questão.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 RAÇA HOLANDESA: ORIGEM E ATRIBUTOS

Embora não haja um consenso sobre sua origem, os primeiros registros da raça Holandês provavelmente datam de aproximadamente 2 mil anos atrás, quando tribos germânicas até então nômades estabeleceram-se na região que hoje ocupa a Holanda. O cruzamento dos animais de cor negra dos batávios com os de cor branca dos frísios, aliado a uma seleção intensa para produtividade e eficiência em produção de leite, deu origem ao Holstein-Friesian, ou Holandês-Frísio dos dias atuais (HOLSTEIN USA, 2014). No Brasil, a raça oficialmente chegou no ano de 1880, no município de Santos Dumont, Minas Gerais, através da importação de touros e matrizes Holandês que deu início à exploração leiteira da raça nesta bacia leiteira (DIAS, 2006).

Segundo a Holstein USA (2014), os animais desta raça caracterizam-se por serem de grande porte, com peso ao nascimento ao redor de 45 quilos e adulto próximo a 750 kg. São malhadas em preto e branco ou vermelho e branco, com barbela e umbigo discretos, cabeça bem moldada, com narinas grandes e mandíbulas fortes, pescoço longo e delgado inserindo-se harmoniosamente no tórax, sendo este com abertura grande, denotando alta capacidade circulatória e respiratória. Possuem dorso reto e forte, garupa comprida e levemente descendente, com ossatura limpa, chata e aprumos retos, bem separados entre si, deixando espaço para o úbere. Destacam-se pela elevada produção de leite e eficiência alimentar para a mesma. Como consequência, é a raça leiteira mais difundida no globo, sendo dita como a única cosmopolita, ou seja, com presença na maior parte dos países de pecuária leiteira desenvolvida (ABCBRH, 2009).

No Brasil, a raça é utilizada de maneira distinta conforme a região em que se encontra. Segundo Thaler Neto et al. (2013), em regiões tropicais utiliza-se na exploração leiteira animais oriundos de cruzamentos entre raças taurinas (*Bos Taurus*), caracterizados por alta produtividade e baixa resistência ao calor, sendo a raça Holandês a mais utilizada neste propósito, com zebuínas (*Bos Indicus*), que têm por característica uma menor produtividade e maior resistência ao calor e ectoparasitas. Já na região Sul do Brasil, com clima subtropical e temperaturas amenas, se exploram principalmente raças leiteiras especializadas, com destaque para a Holandês, tanto em rebanhos com raça definida quanto cruzados com outras raças especializadas de leite, tendo como destaque os cruzamentos com Jersey e, em alguns rebanhos, com Simmental leiteiro.

Em alguns países também apresentam relevância os cruzamentos de vacas Holandês com Suiço leiteiro (WEIGEL & BARLASS, 2003), Normando, Montbeliarde e Escandinavos Vermelhos (Sueca e Norueguesa Vermelha) (LANG, 2012).

A destacada aptidão leiteira destes animais aliada à intensa seleção genética para produção fez com que a produtividade do gado Holandês aumentasse muito nas últimas décadas. Segundo Walsh et al. (2011), de 1985 a 2003 o ganho de produção de leite/vaca/ano foi de 193 kg nos Estados Unidos, 131 kg na Holanda, 35 kg na Nova Zelândia e 46 kg na Irlanda, países com rebanhos e características de exploração diferentes entre si.

Entretanto, com a seleção intensa para leite houve também depreciação de características funcionais nos rebanhos, especialmente relacionados à reprodução. Dados do CDCB - Council of Dairy Cattle Breeding (2014) mostram que a produção de leite/lactação/vaca na raça Holandês mais que dobrou dos anos 1960 ao fim do século XX. Por outro lado, a

taxa de prenhez das filhas (DPR), indicador da probabilidade de concepção durante um ciclo estral, caiu de 39,5% no início da década de 1960 para 24,1% no mesmo período. Dados do NMR (National Milk Records), do Reino Unido, também apontam ganhos consistentes em produção leiteira nas últimas décadas do século XX, enquanto a taxa de prenhez ao primeiro serviço caiu de 55,6% para 36,7% entre a década de 70 e 90 no país (PRYCE et al., 2004).

Conciliar bons índices de prenhez com alta produção é um grande desafio em rebanhos altamente especializados, sendo fundamentais bons manejo e ambiência para se alcançar este objetivo (WALSH et al., 2011). A falta de melhoramento genético voltado para a eficiência reprodutiva também é um problema em potencial, atingindo tanto machos quanto fêmeas (WEIGEL, 2003). Sartori & Guardieiro (2010) atribuem a alta ingestão de alimentos e metabolismo acelerado nestes animais de alta produção à elevada metabolização de hormônios esteroides, com consequente baixa circulação sanguínea dos mesmos, bem como à alta concentração de insulina e IGF-I circulantes, que acabam por comprometer a qualidade ovocitária. Outros fatores inerentes à elevada produção leiteira que prejudicam o desempenho reprodutivo das vacas Holandês são também citados por Sartori & Guardieiro (2010), como balanço energético negativo severo e baixa condição corporal. Estes últimos fatores, além da reprodução, prejudicam a saúde animal como um todo, com altas correlações com incidência de mastite e doenças metabólicas (LOKER et al., 2012).

2.2 CRUZAMENTO ENTRE RAÇAS ESPECIALIZADAS

Dentro de um programa de melhoramento genético, o primeiro desafio é definir um objetivo claro, geralmente com a proposta de incrementar a rentabilidade do rebanho. Os programas de cruzamento têm sido propostos como um

caminho para se colher os benefícios do vigor híbrido, azebuando-se rebanhos taurinos, por exemplo (KINGHORN; SIMM, 1999). Bourdon (2000) segue a mesma linha de pensamento, citando que quando utilizado de forma racional, o cruzamento entre raças especializadas tem como resultado a geração de animais com heterose e complementaridade entre as características das duas raças formadoras. Não por coincidência, produtores de leite de diversos países praticam algum tipo de cruzamento entre raças especializadas.

Outra finalidade dos cruzamentos é extinguir a endogamia em rebanhos puros (HANSEN, 2003; CASSELL & MCALLISTER, 2009). Vacas com coeficiente de consanguinidade superiores a 10% possuem risco de descarte sensivelmente superior a animais com níveis abaixo de 5% (CARAVIELLO et al., 2003). No trabalho de Parland et al. (2007), um nível de 12,5 % de endogamia reduziu em 4% a chance de uma primípara chegar a uma segunda lactação. Provocou ainda redução de 61,8, 5,3 e 1,2 quilos de leite, gordura e proteína, respectivamente, em uma lactação, além de um aumento na contagem de células somáticas (CCS), intervalo entre partos, na probabilidade de ocorrer distocia e natimortos.

Em um questionário aplicado a 528 produtores de leite estadunidenses que fizeram uso de cruzamentos entre raças especializadas de leite, Weigel & Barlass (2003) verificaram que a estratégia mais utilizada foi o uso de touros Suiços Leiteiros ou Jersey com vacas Holandês, objetivando – e conseguindo – melhorar a fertilidade, facilidade de parto, longevidade e sólidos no leite.

Na região Sul do Brasil, o cruzamento mais utilizado é entre as raças Holandês e Jersey. Procura-se através da complementariedade entre as raças, combinar a elevada produção de leite do Holandês com a alta concentração de sólidos no leite, maior fertilidade, e longevidade do Jersey (THALER NETO & CÓRDOVA, 2013).

Pesquisas sobre cruzamentos entre raças especializadas remontam às décadas de 1940, 50 e 60 (TOUCHBERRY, 1969). Entretanto, após a publicação de um conjunto de trabalhos de Lopez-Villalobos et al. (2000), nos quais se analisou a viabilidade econômica da utilização do cruzamento nas condições de exploração leiteira neozelandesas, o assunto voltou à tona, com grupos realizando pesquisas em diversos países e considerável número de produtores se interessando no assunto. Os trabalhos de Lopez-Villalobos et al. (2000) apontaram melhor rendimento líquido, tanto por vaca quanto por área, em rebanhos cruzados entre as raças Holandês, Jersey e Ayrshire em relação aos puros, com destaque para o cruzamento Jersey X Holandês.

No sul do Brasil há dados de pesquisa abrangendo variados aspectos do cruzamento. Com enfoque produtivo, apontam menor produção leiteira nas vacas mestiças em relação às Holandês definidas (94% do volume produzido pelas vacas puras), com maior produção de gordura e maiores teores de proteína e gordura em até 305 dias de lactação (THALER NETO et al., 2013), bem como menor contagem de células somáticas (DAL PIZZOL et al., 2014). Há pesquisa com recria, apontando peso equivalente a 89% do Holandês para novilhas ½ Holandês x Jersey aos 24 meses de idade (RODRIGUES et al., 2014). Em função disto, os autores recomendam a primeira inseminação em mestiças com menor peso vivo do que em novilhas Holandês, variando a diferença em torno de 40 kg (RODRIGUES et al., 2014). No que tange à eficiência reprodutiva, Felippe (2013) demonstrou melhor desempenho em termos de dias até o 1º serviço e dias em aberto em relação às vacas puras.

Outras variáveis têm sido estudadas, tais como perfil metabólico, em que Dal Pizzol (2012) apontou menores concentrações de cálcio iônico e maiores de betahidroxibutirato, relacionados respectivamente com

maiores incidências de paresia puerperal hipocalcêmica (febre do leite) e cetose durante o periparto, além de menor contagem de células somáticas (CCS) e maiores concentrações de Imunoglobulina G (IgG). Dias (2010) demonstrou níveis mais elevados de proteínas totais e imunoglobulinas no soro sanguíneo com 24 horas e 15 dias de idade em bezerros mestiços, quando comparados aos Holandês.

2.3 CLASSIFICAÇÃO LINEAR PARA TIPO

O julgamento pelo exterior, também conhecido como ezoognosia, ensina a identificar a caracterização étnica dos animais e a reconhecer os atributos morfológicos de importância. Portanto, oferece elementos úteis para que o criador possa efetuar o melhoramento em seu rebanho (PEIXOTO et al., 1990).

Os antigos criadores consideravam a aparência externa dos animais uma importante indicação para um alto e duradouro desempenho na produção e longevidade dos animais (VALLOTO & RIBAS NETO, 2012). A avaliação pela conformação vem sendo utilizada há muitos anos por associações de criadores na Europa e América do norte. Na Inglaterra, a Sociedade de gado Jersey começou a estabelecer pontos para avaliação da conformação no século XIX, enquanto com o gado Holandês o mesmo ocorreu a partir de 1903. No Canadá e EUA esta prática teve início nos anos de 1922 e 1929, respectivamente, com a raça Holandês. O julgamento pelo exterior foi uma ferramenta importante nos programas de melhoramento do passado, porém perdeu importância a partir da segunda metade do século XX, sofrendo descrédito por ser demasiado subjetiva, ficando alheia a números e índices de produtividade (PEIXOTO et al., 1990).

Em face disso, as associações de criadores decidiram estabelecer padrões para suas respectivas raças e criaram os modelos de “Tipo Ideal” para machos e fêmeas adultos, elaborando estes modelos sob a orientação de melhoristas, em consulta com setores interessados no melhoramento da pecuária. A avaliação da conformação em gado leiteiro atualmente foca em características funcionais, tomando como objetivo formar animais cada vez mais próximos deste modelo ideal funcional, que consiste em um animal forte, anguloso e profundo, com capacidade para converter grandes quantidades de forragem em leite. Garupa ampla, com úbere equilibrado, pernas e pés que permitam boa mobilidade, sem causar problemas no decorrer da vida produtiva (VALLOTO & RIBAS NETO, 2012).

Além de elaborar um modelo ideal de animal funcional, as associações também desenvolveram um sistema linear de avaliação das características biológicas de exterior, medindo-as isoladamente e atribuindo escores e pesos proporcionais ao potencial econômico da característica em questão, originando assim uma pontuação para o animal avaliado.

As características avaliadas, seu peso na pontuação, bem como o próprio sistema de pontuação variam conforme o país e as características que urgem a serem melhoradas (VALLOTO & RIBAS NETO, 2012). Como exemplo destas discrepâncias, pode-se citar como características lineares não avaliadas pela Associação de criadores da raça Holandês no Brasil: escore de locomoção, avaliado em Portugal (APCF, n.d.), largura de narina, avaliada na Austrália (ARD & OLD, 2013) e nivelamento de dorso, no Canadá (Holstein, 2011).

No Brasil, segundo Valloto & Ribas Neto (2010), segue-se como padrão o sistema canadense de avaliação, envolvendo 21 características de tipo medidas em uma escala linear de 1 a 9, bem como o escore corporal. Agrupou-se as características biológicas avaliadas na classificação linear em conjuntos segundo a sua posição anatômica, sendo do mais

influente na nota final ao menos influente: sistema mamário, pernas e pés, força leiteira e garupa.

Denomina-se pontuação final a soma das pontuações das diferentes características lineares, atribuindo aos escores os devidos pesos para cada característica e para cada conjunto. A partir da pontuação final, atualmente as vacas são classificadas em: excelente (90 a 97 pontos), muito boa (85 a 89 pontos), boa para mais (80 a 84 pontos), boa (75 a 79 pontos), regular (65 a 74 pontos) e fraca (abaixo de 65 pontos) (VALLOTO & RIBAS NETO, 2010). Segundo Caraviello et al. (2003), vacas com pontuações finais baixas têm 35% a mais de probabilidade de sofrer descarte em relação a vacas com pontuação intermediária. Sewalem et al. (2004) encontraram resultados semelhantes, apontando uma chance de descarte entre 5 e 7 vezes maior em vacas com pontuação ruim em relação às muito boas e excelentes.

2.3.1 SISTEMA MAMÁRIO

Segundo Valloto & Ribas Neto (2010, 2012), este composto avalia o úbere do animal, tendo como padrão anatômico ideal um úbere alto, largo e fortemente inserido ao abdômen da vaca, com textura macia, profundidade adequada, tetos bem posicionados e de tamanho correto. Funcionalmente, isto significa um sistema mamário saudável, com fácil descida do leite, capaz de produzir altos volumes de leite, com ligamentos e inserções fortes o suficiente para que o faça por bastante tempo.

De acordo com Valloto & Ribas Neto (2010), neste composto são avaliadas características referentes à inserção do úbere no abdômen (inserção de úbere anterior), ao tamanho do teto no quarto anterior esquerdo e posicionamento dos tetos tanto anteriores quanto posteriores, bem como a distância do piso do úbere em relação ao jarrete (profundidade de úbere). Avalia-se também a intensidade com a qual o ligamento médio

biparte o sistema mamário (ligamento médio), além do volume que o mesmo ocupa na região inguinal (altura e largura de úbere posterior). Também avalia-se o quanto a pele do aparato mamário é delicada (textura de úbere).

Principalmente relacionadas à suscetibilidade da vaca a mastites (SEWALEM et al., 2004), as características lineares do sistema mamário se destacam com grande papel na longevidade dos rebanhos (CARAVIELLO et al., 2003). No trabalho destes autores, vacas com escores lineares baixos para estas características tiveram de 30 a 80% mais chances de sofrer descarte em relação àquelas com escore intermediário. Por outro lado, animais com melhor pontuação para profundidade de úbere e ligamento médio tiveram sua chance de descarte sensivelmente reduzida.

Segundo Sewalem et al. (2004), a pontuação geral para o sistema mamário é a que mais influência na longevidade dos rebanhos dentro da classificação linear para tipo. Dentro deste quesito, a inserção para úbere anterior e clivagem de úbere (ligamento médio) tiveram maior importância na chance de descarte dos animais. Nos trabalhos de Zavadilová (2011) e Caraviello et al. (2003), a característica de úbere com maior peso na longevidade foi profundidade de úbere, apesar da mesma possuir correlação média negativa com produção leiteira (CAMPOS et al., 2012).

Segundo Campos et al. (2012) e Caraviello et al. (2004), as características de tipo do úbere se relacionam como um todo com maior vida produtiva: tamanho e colocação de tetos e textura de úbere também estão relacionados a menores riscos de descarte à medida que as pontuações aproximam-se do ideal. No caso da colocação de tetos, os tetos anteriores influenciaram menos a longevidade do que os posteriores, tendo ambas características com pontuações ótimas entre 4 e 7 (ZAVADILOVÁ, 2011). A forte relação destas características com a ocorrência de mastite, descrita por Sewalem et al. (2004), é corroborada pelo trabalho de Dadpasand et al.

(2012), do qual conclui-se que a seleção para segmentos como inserção de úbere anterior e profundidade de úbere é benéfica para a redução da contagem de células somáticas (CCS) nos rebanhos.

Outro problema decorrente de más pontuações de úbere pode ser a pré-disposição à dermatite nas áreas de contato entre os quartos. Segundo Olde Riekerink et al. (2014), fatores como úberes profundos e inserção de úbere anterior ruim desempenham papel importante na ocorrência da doença. Outras características de tipo relacionadas com maior tempo de lactação nos animais são altura e largura de úbere (CARAVIELLO et al., 2003, 2004; SEWALEM et al., 2004). Diferentemente das características de tiposupracitadas, altura e largura de úbere afetam diretamente a produção leiteira (VALLOTO & NETO, 2012). Segundo Campos et al. (2012), a correlação genética destes fatores com produção leiteira é positiva e mediana, variando de 0,15 a 0,27.

No que tange às diferenças de conformação de úbere entre diferentes grupamentos genéticos, Heins et al. (2011) observaram maior taxa de descarte por conformação de úbere em vacas $\frac{1}{2}$ sangue Holandês X Jersey em relação a vacas Holandês. O trabalho em questão avaliou o úbere através de metodologia própria, medindo a distância do piso do úbere ao solo, através de característica linear chamada *udder clearance*, concluindo que vacas mestiças possuem úbere mais profundo do que vacas Holandês. Além de apontar úberes mais próximos do solo em mestiças em relação a vacas Holandês puras, os pesquisadores apontaram maior CCS neste grupamento genético, com 3,79 nas vacas cruzadas contra 3,4 do outro grupamento genético. Apesar disso, não houve diferença na incidência de mastite clínica entre os dois grupos nas primeiras duas lactações. Na terceira, apesar de possuir menor CCS média, as Holandês sofreram maior incidência desta afecção.

2.3.2 PERNAS E PÉS

Segundo Valloto & Ribas Neto (2012), este composto avalia os aprumos dos animais, objetivando vacas com pernas de curvatura intermediária e moderado ângulo de casco, com talão alto e ossos planos e fortes. Este quesito tem correlação com: maior resistência às doenças dos pés e claudicação, locomoção com liberdade de movimentos e mobilidade para o animal se alimentar, locomover-se até a ordenha e demonstrar círcio.

Apesar de, segundo Larroque & Ducrocq (2001), ser difícil avaliar aprumos de forma acurada a campo pela instabilidade da posição com a qual o animal se situa, o conjunto pernas e pés vem ganhando peso na pontuação final, sendo o segundo quesito mais importante na classificação linear, com 28% de peso na pontuação final no Canadá (HOLSTEIN CANADA, 2014) e 26% no Brasil (VALLOTO & RIBAS NETO, 2012). Esta importância deve-se ao fato dos aprumos estarem bastante relacionados com a longevidade nos rebanhos (CARAVIELLO et al., 2003, 2004; SEWALEM et al., 2004; ATKINS, 2009; ZAVADILOVÁ, 2011; HOLSTEIN CANADA, 2014).

Segundo Valloto & Ribas Neto (2012), no composto pernas e pés avalia-se principalmente o casco e a região da articulação tibiotársica (jarrete). De acordo com os autores, o casco deve possuir na região de contato entre a frente do casco e a sola um ângulo de 45° a 56 ° em animais não- casqueados e recém-casqueados, respectivamente. Segundo Sewalem et al. (2004), animais com pontuação mínima para a característica têm 65% mais chance de sofrer descarte em relação aos com escore ideal.

Na região do casco, a profundidade do talão também é analisada. Pelo fato de fazer o primeiro contato com o chão, o

talão é extremamente importante que ele seja bem distribuído pela área do casco, afim de melhor absorver o impacto da locomoção do animal (ATKINS, 2009).

A curvatura do jarrete também é avaliada, tanto pelo lado do animal (pernas vista lateral) quanto pela sua parte traseira (pernas vista posterior). Segundo Atkins (2009), o raio de angulação desta articulação pela vista lateral pode variar de 135° a 170°, sendo que o ângulo ideal se situa entre 150° e 155°.

De acordo com Atkins (2009), a biomecânica do apoio do peso do animal em seus membros posteriores, sua relação com o ambiente e conforto dos animais, além do manejo de casco e a conformação de aprumos são todos fatores predisponentes de doenças do casco em potencial. Alenda & Pérez- Cabal (2002) observaram que animais com valor genético negativo para as características de aprumos não necessariamente causaram prejuízo direto aos criadores. Valores genéticos positivos, entretanto, aumentaram bastante o lucro/vaca, ao aumentar a longevidade dos rebanhos.

Dentro das características de tipo relacionadas ao aparelho locomotor, pernas vista posterior e lateral são, respectivamente, as que mais influenciam a longevidade dos rebanhos (HOLSTEIN CANADA, 2014). Para pernas vista posterior, quanto mais perto de 9 for a pontuação, menor o risco de descarte. Para pernas vista lateral, o risco mínimo de descarte situa- se entre 4 e 6. À medida que a pontuação se afasta deste intervalo, aumenta o risco de descarte. Ângulo de casco tem uma correlação alta com esta característica, se relacionando também com longevidade. De modo geral ossatura grosseira, aprumos com pouca profundidade de muralha de casco e ângulo muito baixo, bem como pernas extremamente retas ou curvas levam a uma diminuição na vida produtiva dos animais (SEWALEM et al., 2004).

2.3.3 FORÇA LEITEIRA E ESCORE CORPORAL

É o terceiro composto com maior peso na classificação linear. Segundo Valloto & Ribas Neto (2012), no Brasil o composto força leiteira abrange características relacionadas ao tamanho (estatura), ao espaço tóraco-abdominal (profundidade corporal), ao nivelamento de dorso, largura do peito, bem como

grau de refinamento ósseo e de musculatura (angulosidade), além do escore de condição corporal.

No composto força leiteira, a característica com maior peso na pontuação é a angulosidade, seguida de largura de peito, profundidade corporal e estatura (VALLOTO & RIBAS NETO, 2010).

Segundo Sewalem et al. (2004), à medida que a pontuação para profundidade corporal do animal se afasta do ideal (próximo de 7), aumenta- se o risco de descarte em quase 40%. Já com estatura, indivíduos com maior tamanho não são necessariamente mais produtivos que os menores, porém tendem a sofrer mais problemas relacionados ao sistema locomotor e infecções uterinas (HANSEN et al., 1999). Segundo Becker et al. (2012), linhagens de tamanho grande mostram maior tendência a serem suscetíveis a problemas de saúde, como deslocamento de abomaso.

No caso da angulosidade, apesar da pontuação máxima ser a ideal na classificação linear para tipo, a angulosidade ao extremo pode prejudicar a longevidade (ZAVADILOVÁ, 2011). Esta característica está relacionada com o grau de descarnamento e refinamento corporal da vaca leiteira (VALLOTO & RIBAS NETO, 2012).

Já o escore de condição corporal é uma avaliação da proporção de gordura corporal que o bovino possui, sendo reconhecido tanto por criadores quanto por pesquisadores como uma importante ferramenta para o manejo de gado leiteiro. A

condição corporal da vaca ao parto, o seu nadir, bem como a forma como ela varia durante a lactação estão intimamente ligados à produção leiteira, reprodução e saúde da vaca. (ROCHE et al., 2009).

A relação em vacas leiteiras da angulosidade com o escore de condição corporal é relatada por Dechow et al. (2003) e Battagin et al. (2013), os quais demonstram que a primeira tem forte correlação genética negativa com a segunda (-0,73 e -0,612, respectivamente). Battagin et al. (2013) apontaram ainda uma correlação negativa da condição corporal com produção leiteira (-0,386), indicando que indivíduos de alta produção tendem a ser mais magros do que os de baixa produção.

Entretanto, de acordo com Dechow et al. (2004), a seleção para animais mais angulosos e produtivos fez com que os mesmos sofressem balanço energético negativo mais severo e perdessem mais condição corporal na lactação.

O escore de condição corporal, principalmente ao parto, afeta o consumo, a intensidade do balanço energético negativo, produção leiteira, imunidade e reprodução da vaca leiteira (ROCHE et al., 2009). Portanto, é necessário minimizar a perda de escore de condição corporal nas primeiras semanas pós-parto, devendo ficar entre 2,75 e 3 ao parto e não cair mais do que 0,5 no período parto – primeiro serviço (WALSH et al., 2011).

A intensidade da perda de reservas corporais, principalmente nos primeiros 2 meses de lactação é um importante indicador da performance reprodutiva da vaca (STRATEN et al., 2009). Em casos de perda excessiva de condição corporal, há uma piora da função reprodutiva, além de maior incidência de doenças metabólicas e não-metabólicas (LOKER et al., 2012).

Segundo (WALSH et al., 2011), o balanço energético negativo severo está associado com aumento do estresse oxidativo, que associado com fatores de estresse do ambiente,

acabam prejudicando a imunidade e resposta inflamatória da vaca. Animais sob esta condição correm maior risco de desenvolver desordens metabólicas, dentre as quais acidose, esteatose hepática, retenção de placenta e deslocamento de abomaso. Quando sob desbalanço metabólico, estes indivíduos correm maior risco também de desenvolver mastite e endometrite. Loker et al. (2012) reforça a idéia, apontando uma correlação negativa média de escore de condição corporal com doenças metabólicas e alta com mastite. Vacas com reservas corporais reduzidas também são mais propensas a problemas de casco (SCHÖPKE et al., 2013).

Há ainda trabalhos que apontam diferenças entre o escore de condição corporal de vacas ½ sangue Holandês X Jersey e Holandês. No trabalho de Xue et al. (2011) vacas mestiças apresentaram maior consumo, escore de condição corporal e teor de sólidos durante a lactação, em relação às Holandês puras. Heins et al. (2008) obtiveram resultados semelhantes ao de Xue et al. (2011) no que diz respeito à condição corporal, consumo e balanço energético negativo dos dois grupamentos genéticos. Já segundo Vance et al. (2012), mestiças no decorrer da lactação apresentaram maior condição corporal e menor produção de leite, sem diferença no consumo. Em dietas de alto concentrado, produzem menos e ganham mais condição corporal que vacas Holandês puras.

2.3.4 GARUPA

A garupa de uma vaca leiteira deve ser larga, ampla, comprida na visão lateral e posterior e unida suavemente à região lombar, com articulação coxofemoral bem separada entre si, sem acúmulo de gordura e com o devido nivelamento entre íleo e ísquo (VALLOTO & RIBAS NETO, 2012).

Segundo os autores, esta região tem relação com a facilidade de parto, menor risco de infecções no trato reprodutivo e boa locomoção dos animais, facilitando a sua

mobilidade. Este é o composto que menos pontua na classificação linear, com 10% de peso na pontuação final das vacas avaliadas. Nele são avaliadas três características individuais: força de lombo, largura e ângulo de garupa.

De acordo com Silva et al. (2015), a característica ângulo de garupa possui correlação genética negativa com largura ($rg = -0,33$), indicando que a seleção para animais com garupa larga pode aumentar a ocorrência de vacas com garupa invertida. Estes autores estimaram correlação genética favorável entre largura de garupa e intervalo de partos, porém sem correlação genética entre o ângulo de garupa e este indicador de eficiência reprodutiva. Já Kirkpatrick (1999) cita que a largura de garupa não tem relação com facilidade de parto, sendo a seleção para vacas com garupa larga uma estratégia ineficiente para a diminuição dos índices de distocia.

3. MATERIAIS E MÉTODOS

O trabalho de pesquisa foi realizado em quatro propriedades leiteiras, sendo as propriedades de Raul e Ricardo Guimarães (GUIM), em Carambeí-PR, no rebanho experimental do Centro de Ciências Agroveterinárias da Udesc (CAV), localizado em Lages - SC, propriedade leiteira de Alexandre Gemelli (GEM), localizada em Curitibanos-SC e a de Gilmar Moraes (MOR), em Herval d'Oeste-SC. O tamanho das propriedades variou de 25 a 150 vacas em lactação. Foram realizadas três avaliações em cada propriedade, com intervalo de 6 a 12 semanas entre as visitas, variando conforme a disponibilidade de tempo dos produtores e grupo de pesquisa.

Para a retirada do leite, todas contam com sistema de ordenha mecânica canalizada com fosso tipo espinha de peixe, realizando ordenha duas vezes por dia, com intervalo de 10 a 12 horas entre elas. O sistema alimentar nas quatro propriedades consistia no uso de pastagem aliado com suplementação concentrada e volumosa no cocho, sendo realizado o arraçoamento após o processo de ordenha.

Para GUIM, a base forrageira consistia em cultivares perenes de verão, destacando-se o capim quicuio (*Penisetum clandestinum*) e tifton 85 (*Cynodon spp.*), intercalados com aveia (*avena sp.*) e azevém (*lolium sp.*) plantados e/ou sobressemeados para outono / inverno, bem como elevada suplementação com concentrado, silagem de milho e silagem pré-secada de gramíneas. Nas demais propriedades a suplementação com concentrado e silagem de milho era menor em relação à GUIM. A base forrageira para CAV consistia em capim quicuio (*Penisetum clandestinum*) e capim sudão (*Sorghum sudanense L.*) no verão e com capim festuca (*Festuca arundinacea Schreb.*), trevos vermelho (*trifolium pratense L.*) e branco (*trifolium repens L.*), aveia (*avena sp.*) e azevém (*lolium sp.*) no inverno/primavera. Nas propriedades GEM e MOR a base forrageira consistia em tifton 85

(*Cynodon spp.*) e jiggs (*Cynodon dactylon*), todos utilizando no outono e inverno aveia (*avena sp.*) e azevém (*lolium sp.*) plantados e/ou sobressemeados para outono / inverno.

Em todas as propriedades o manejo de coberturas era realizado através de observação de cio e inseminação artificial. A propriedade de GUIM também fazia uso de outras biotecnologias de reprodução, como Fertilização in Vitro e transferência de embrião.

Para a formação das vacas mestiças, GUIM, CAV e MOR utilizaram programas de cruzamento iniciado a partir da utilização de sêmen importado de touros provados da raça Jersey em vacas da raça Holandês. No caso de GEM, as vacas mestiças Holandês X Jersey foram formadas a partir da utilização de sêmen importado de touros provados da raça Holandês em vacas da raça Jersey.

A premissa básica para a utilização das propriedades selecionadas foi a exploração leiteira conjunta de animais mestiços Holandês X Jersey e puros Holandês, sendo definidas mestiças aptas ao trabalho animais das gerações F1 e F2 dentro de um Sistema de cruzamento rotacionado, sendo as F2 filhas de touro Holandês. Desta forma, foram consideradas como mestiças vacas com 50% sangue Holandês X 50% sangue Jersey e com 75% sangue Holandês X 25% sangue Jersey. Outra exigência para a realização do trabalho foi o registro de dados sistemáticos de nascimento, coberturas, partos e controle leiteiro.

Foram obtidos dados das vacas em lactação através da mensuração direta das características morfológicas dos animais e da coleta de informações do banco de dados das propriedades.

Na mensuração, avaliou-se as vacas durante o manejo de ordenha: a avaliação da conformação de úbere (Figura 1) foi realizada antes da retirada do leite, enquanto a visualização do escore corporal, conformação de pernas e pés, força leiteira e garupa foi feita após a mesma, no momento da suplementação.

Para a coleta de dados dos animais de MOR e GEM foram acessados registros diretamente das fichas zootécnicas dos animais enquanto que para CAV e GUIM acessou-se bancos de dados eletrônicos.

Em todos os casos, acessaram-se informações relativas à data de nascimento das vacas, data dos dois últimos partos e controle leiteiro mais recente em relação às visitas realizadas, a fim de se obter a idade dos animais, último intervalo entre partos, estágio de lactação e produção leiteira.

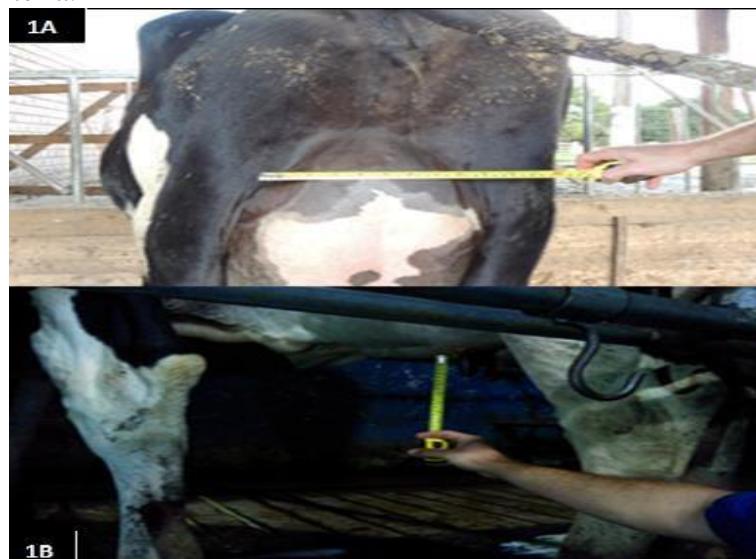


Figura 1. Mensuração de características lineares de sistema mamário: largura de úbere(1A) e tamanho de tetos (1B).

3.1 AVALIAÇÃO DA CONFORMAÇÃO

Para obter-se uma avaliação acurada da morfologia externa dos animais, primeiramente foi realizado um treinamento com dois técnicos classificadores da ACCB (Associação Catarinense de Criadores de Bovinos) e APCBRH (Associação Paranaense de Criadores de Bovinos da

Raça Holandês) durante o segundo trimestre de 2014, no qual foram passadas noções de avaliação da conformação, julgamento, bem como o modo como a classificação linear para tipo procede, abordando desde a metodologia até critérios de visualização para cada indicador.

No trabalho avaliou-se 22 características de conformação em todos os animais da raça Holandês e mestiças ½ sangue Holandês X Jersey em lactação nos plantéis visitados. Dentre estes 22 indicadores, 21 são características lineares para tipo oficiais, avaliadas rotineiramente por técnicos classificadores.

A característica de conformação não-oficial medida denomina-se *udder clearance* e foi descrita por Heins et al. (2008,2011) e Bjelland et al. (2011), sendo semelhante à característica linear “profundidade de úbere”. Enquanto esta mede a distância do piso do úbere em relação ao solo, a segunda compreende a distância até a articulação tibio-társica (jarrete). As 21 características lineares de tipo foram avaliadas com critérios baseados na metodologia canadense de avaliação, a qual utiliza escala de 1 a 9 para as diferentes características. A metodologia de avaliação das características lineares oficiais e a não-oficial (*udder clearance*) e suas adaptações estão descritas nos quadros 1 a 4.

Quadro 1. Descrição das características lineares mensuradas para sistema mamário.

Atributo	Descrição
Inserção de úbere anterior	Avaliação subjetiva da inserção de úbere ao abdômen, com pontuação diretamente proporcional à área de contato do úbere com a parede abdominal. A pontuação ideal é 9.

Atributo	Descrição
Comprimento de tetos anteriores	Avalia o tamanho dos tetos, compreendendo desde a base à sua ponta. Para o trabalho, foi medida com o auxílio de uma trena (em centímetros). Tetos intermediários (escore 5) são o ideal.
Colocação de tetos anteriores e posteriores	Visualização posterior do úbere, atribuindo escore de 1 a 9, equivalentes a tetos com origem lateral ao centro do úbere e a tetos com origem muito próxima, respectivamente. Quanto mais centralizados, melhor.
Textura de úbere	Avaliação subjetiva em que se analisa o quanto a pele do úbere é fina, pregueada, móvel e ausente de pêlos. À medida que a pele tem textura mais delicada, melhor e mais próximo do escore 9.
Profundidade de úbere	Escore diretamente proporcional à distância do piso do úbere à articulação tibio-társica (jarrete). Para o trabalho, esta distância foi mensurada com fita métrica.
Altura de úbere posterior	Espaço entre a porção inferior da vulva e a superior da glândula mamária. Para o trabalho foi mensurada com fita métrica.

Atributo	Descrição
Largura de úbere posterior	Compreende o espaço entre as virilhas. Foi mensurada com o auxílio de uma fita métrica.
Ligamento médio de úbere	Avalia de forma subjetiva a intensidade com a qual o ligamento médio de úbere cliva os hemisférios da glândula mamária. Quanto maior forte a clivagem, mais próximo do escore ideal, 9.

Quadro 2. Descrição das características lineares mensuradas para pernas e pés.

Atributo	Descrição
Ângulo de Casco	Observa-se subjetivamente a região da banda coronária do casco, atentando para o ângulo que se forma. O ideal são cascos levemente encastelados, com escore 7.
Profundidade de talão	Avalia o tamanho do talão do casco. No trabalho, a profundidade dos talões foi mensurada com fita métrica.
Qualidade óssea	Avalia subjetivamente o descarnamento e refinamento das estruturas ósteo-articulares da região próxima ao jarrete. O ideal são estruturas refinadas com pontuação

Atributo	Descrição
Pernas vistaposterior	Traça-se um prumo imaginário da ponta do íleo, até o solo, perpendicular ao mesmo e avalia-se a proximidade do jarrete em relação ao prumo. As pernas devem ser perpendiculares ao solo, com pontuação 9.

Quadro 3. Descrição das características lineares mensuradas para força leiteira.

Atributo	Descrição
Estatura	Característica linear mensurada com o auxílio de fita métrica, medindo-se do solo até a união lombo-sacra.
Nivelamento de dorso	Relação entre a estatura do animal na garupa em comparação à ponta das escápulas. No trabalho, se aferiu a estatura e a altura à cernelha, subtraindo-se a primeira pela segunda.
Profundidade corporal	Avalia subjetivamente o quanto a cavidade abdominal projeta-se abaixo do olécrano da ulna. O ideal é o abdômen projetar-se levemente abaixo desta linha, com pontuação próxima a

Atributo	Descrição
Angulosidade	Característica linear subjetiva na qual utilizou-se como parâmetro o espaçamento entre as costelas e a direção das mesmas, o grau de descarnamento e refino da estrutura corporal do animal. Quanto mais descarnado o animal, mais desejável.

Quadro 4. Descrição das características lineares mensuradas para garupa.

Atributo	Descrição
Ângulo de garupa	Diferença entre a altura do íleo e ísquio, mensurando com fita métrica a estatura da ponta do ísqueo em relação à ponta do íleo, subtraindo-se ambas.
Largura de garupa	Compreende a diferença entre os dois ísqueos. No trabalho foi medida com trena.
Força de lombo	Característica subjetiva, que leva em consideração o quanto o lombo é largo, com vértebras bem definidas e suavemente unidas à garupa, sendo desejável que fique próximo a 9.

3.2 ESCORE DE CONDIÇÃO CORPORAL

A avaliação baseou-se na metodologia Ferguson et al. (1994), baseando a avaliação das reservas corporais no animal na visualização das regiões da tuberosidade isquiática, ilíaca,

ligamentos íleo-sacral e ísquio- coccígeo, bem como nos processos transversos e espinhais da coluna vertebral, dando pontuações que variam de 1 a 5, com intervalos de 0,25 entre si, sendo 1 para animais emaciados, 2 para magros, 3 para vacas com condição regular, 4 para vacas gordas e 5 para indivíduos obesos. A avaliação do escore de condição corporal foi realizada juntamente com a classificação linear para tipo.

3.3 COLETA DE DADOS ZOOTÉCNICOS

Durante as visitas, acessando os registros dos rebanhos, coletou-se dados de idade de nascimento, produção leiteira e intervalo entre partos dos animais avaliados.

Os dados de produção leiteira foram obtidos nas propriedades a partir de anotações próprias dos controles leiteiros realizados, sempre utilizando o controle mais recente em relação à visita.

Os dados de idade dos animais foram obtidos a partir das fichas individuais dos produtores, enquanto o intervalo de partos foi calculado a partir da subtração das últimas duas datas de partos das vacas. No caso das novilhas, este indicador não foi levado em consideração.

3.4 ANÁLISE ESTATÍSTICA

Os dados foram analisados através de técnicas univariadas e multivariadas, utilizando-se o pacote estatístico SAS.

Os dados das mensurações de características de tipo e da condição corporal foram submetidos à análise de variância como medidas repetidas no tempo, para cada vaca, utilizando-se o procedimento MIXED, com estrutura de covariância autoregressiva. Os dados foram previamente testados para normalidade dos resíduos pelo teste de Shapiro Wilks. As variáveis independentes ordem de parto e estágio de lactação

foram agrupadas em classes, sendo a paridade agrupada como primeiro, segundo e três ou mais partos e o estágio de lactação em até 100 dias, 100 a 200 e mais de 200 dias de lactação. Para as características de tipo dos grupamentos sistema mamário e força leiteira, foi utilizado o seguinte modelo estatístico:

$$Y_{ijklmn} = \mu + GG_i + OP_j + GG*OP_{ij} + DEL_k + GG*DEL_{ik} + REB_l + b_1(p_l - \bar{p}) + b_2(p_l - \bar{p})^2 + e_{ijklmn}$$

Onde:

Y_{ijkl} = Classificação linear para cada característica de tipo ou escore de condição corporal da m-ésima vaca, pertencente ao i-ésimo grupo genético, no seu j-ésimo parto, no k-ésimo estágio de lactação, pertencente ao l-ésimo rebanho

μ = média geral

GG_i = efeito do i-ésimo grupamento genético (i=1 (Holandês), 2 (mestiço Holandês X Jersey)

OP_j = efeito do j-ésima ordem de parto (i=1, 2, ≥ 3)

$GG*OP_{ij}$ = interação entre o grupamento genético e ordem de parto DEL_k = efeito do k-ésimo estágio de lactação (k= 1 a 100 dias, 100 a 200, > 200 dias de lactação)

$GG* DEL_{ik}$ = interação entre o grupo genético e a ordem de parto da vaca

REB_l = efeito do m-ésimo rebanho

b_1 e b_2 = coeficientes de regressão linear e quadrática do efeito da produção de leite da vaca no mesmo controle

p_l = produção de leite

\bar{p} = produção de leite média da vaca, aninhado em grupamento genético

e_{ijklmn} = erro experimental

Para as categorias pernas e pés e garupa foi empregado modelo estatístico similar ao acima descrito, sem a covariável produção de leite. Visando caracterizar a população em estudo a produção de leite também foi avaliada como variável dependente, empregando este modelo estatístico.

A relação entre as medidas de classificação linear e ECC, bem como a relação conjunta destas com o grupamento genético, a produção de leite, a paridade e o estágio de lactação foi empregada a técnica de análise multivariada análise fatorial. Os dados foram previamente padronizados pelo procedimento STANDARD. A análise fatorial foi realizada utilizando procedimento FACTOR, com rotação Promax.

4. RESULTADOS

Vacas mestiças Holandês x Jersey apresentaram produção menor de leite do que as puras Holandês ($P<0,0001$), sendo os valores médios \pm erro-padrão da média de $23,64\pm0,606$ e $26,48\pm0,596$ litros de leite/dia, respectivamente. Houve também efeito da ordem de parto e dias em lactação (DEL) sobre a produção de leite nos rebanhos, com maiores produções em vacas multíparas e no terço inicial de lactação ($P<0,0001$). Tanto para produção como para todas as características de tipo avaliadas, não houve interação do grupo genético com paridade e com DEL ($P<0,05$).

4.1 SISTEMA MAMÁRIO

No conjunto sistema mamário foi observado diferença entre grupamentos genéticos para ligamento médio de úbere, colocação de tetos posteriores, profundidade de úbere e *udder clearance* (Tabela 1).

Tabela 1. Média dos quadrados mínimos \pm erro-padrão da média de acordo com o grupamento genético e valor de P para as características de tipo referentes ao sistema mamário.

Característica de tipo	Grupamento Genético		
	Holandês	Holandês X Jersey	P
Altura de úbere (cm)	$23,78\pm0,46$	$21,88\pm0,49$	0,603
Largura de úbere (cm)	$16,52\pm0,24$	$16,57\pm0,27$	0,166
Colocação de 1 tetos anteriores	$4,42\pm0,11$	$4,29\pm0,12$	0,787

Característica de tipo	Grupamento Genético		P
	Holandês	Holandês X Jersey	
Colocação tetos posteriores ¹	6,78±0,12	6,18±0,13	0,005
Tamanho tetos (cm)	6,76±0,15	6,37±0,16	0,575
Profundidade de úbere (cm)	8,61±0,62	5,46±0,64	<0,001
Inserção de úbere anterior ¹	5,79±0,17	5,16±0,18	0,573
Udder clearance (cm)	62,18±0,73	56,53±0,75	<0,001
Textura de úbere ¹	5,53±0,16	6,06±0,18	0,450

¹ Escala de 1 a 9

Houve efeito do grupamento genético para ambas as características relacionadas à depressão de úbere: profundidade de úbere e *udder clearance* (Tabela 2). Vacas mestiças Holandês X Jersey apresentaram maior profundidade de úbere do que as Holandês puras, sendo 3,15 cm mais profundas em relação às vacas puras. Houve efeito também da ordem de parto ($P<0,0001$) e produção leiteira ($P<0,05$), com úberes mais caídos em vacas mais produtivas e com maior paridade. De modo similar, para *Udder clearance* vacas cruzadas apresentando, em média, úberes com piso 5,68 cm, mais próximo do solo do que as puras Holandês. Ocorreu também efeito negativo da paridade ($P<0,0001$) sobre a característica, diminuindo com o avanço do número de lactações.

Em ligamento médio de úbere observou-se superioridade para as mestiças (Tabela 2). Foram observadas também melhores pontuações para o atributo em vacas mais produtivas ($P=0,0034$) e com menor ordem de partos ($P<0,01$).

A inserção do úbere anterior não foi afetada pelo grupamento genético (Tabela 2), observando-se apenas efeito positivo da produção leiteira sobre a qualidade da inserção de úbere anterior ($P=0,0233$).

Nas características de úbere posterior avaliadas (altura e largura de úbere) não houve efeito do grupamento genético (Tabela 2). Ambas sofreram efeito positivo da covariável produção de leite ($P<0,0001$), com úberes mais altos e largos em animais mais produtivos. Altura de úbere sofreu também efeito ($P<0,0001$) da paridade, com menores valores em vacas de primeira e segunda lactação.

A característica de tipo textura de úbere foi afetada apenas pela produção leiteira e ordem de parto ($P<0,0001$). Vacas com maior produção e menor número de partos apresentaram maior pontuação.

Nas características relacionadas a tetos (tamanho de teto anterior e colocação de tetos anteriores e posteriores), a única diferença racial observada foi um posicionamento mais concêntrico de tetos posteriores na raça Holandês em relação às cruzadas (Tabela 2). Houve efeito da covariável estágio de lactação sobre colocação de tetos posteriores e de ordem de parto sobre tamanho de tetos. Animais com DEL maior do que 200 dias apresentaram tetos posteriores com inserção mais próxima ($P=0,0403$), bem como vacas com maior paridade exibiram tetos mais longos ($P<0,001$).

4.2 PERNAS E PÉS

Nas mensurações realizadas em características de tipo do conjunto pernas e pés (tabela 2) ocorreu efeito do grupamento genético sobre as variáveis ângulo de casco ($P=0,001$) e qualidade óssea ($P=0,01$).

Tabela 2. Média \pm erro-padrão da média de acordo com o grupamento genético e valor de P para as características de tipo referentes ao conjunto pernas e pés.

Característica de tipo	Grupamento Genético		P
	Holandês	Holandês X Jersey	
Ângulo de casco ¹	5,78 \pm 0,14	5,11 \pm 0,14	<0,099
Pernas vista lateral ¹	5,17 \pm 0,14	5,35 \pm 0,14	0,346
Pernas vista posterior ¹	4,95 \pm 0,20	5,40 \pm 0,20	0,099
Profundidade de talão ¹	4,72 \pm 0,12	4,47 \pm 0,12	0,125
Qualidade óssea ¹	5,99 \pm 0,12	6,56 \pm 0,13	0,010

¹ Escala de 1 a 9

Em ângulo de casco, animais da raça Holandês apresentaram cascos mais íngremes ($P=0,001$), obtendo escore de pontuação médio para a característica de 5,78 contra 5,11 das mestiças Holandês X Jersey. Foi observado também efeito de ordem de parto sobre esta característica ($P=0,01$), com maior pontuação nas vacas multíparas (5,94) em relação às primíparas (5,4).

Em profundidade de talão não foi observada diferença entre os grupamentos genéticos, porém houve efeito da ordem de parto sobre a característica ($P<0,001$), com talões mais profundos em vacas multíparas.

Nas características pernas vista lateral e pernas vista posterior não houve diferença ($P=0,05$) entre os grupamentos genéticos, tampouco efeito de ordem de parições e estágio de lactação sobre estes atributos.

As vacas mestiças Holandês X Jersey demonstraram maior qualidade óssea do que as vacas Holandês ($P<0,01$), com pontuação média para este atributo de 6,56 contra 5,99 do segundo grupo. Houve ainda um efeito positivo da covariável produção de leite sobre esta característica.

4.3 FORÇA LEITEIRA

Os resultados das mensurações referentes à força leiteira encontram- se na tabela 3. Detectou-se diferença racial em estatura, profundidade corporal e escore de condição corporal (ECC).

Tabela 3. Média \pm erro-padrão da média de acordo com o grupamento genético e valor de P para as características de tipo referentes ao conjunto força leiteira.

Característica de tipo	Grupamento Genético		P
	Holandês	Holandês X Jersey	
Angulosidade ¹	6,29 \pm 0,15	6,21 \pm 0,16	0,985
Estatura (cm)	1,46 \pm 0,01	1,39 \pm 0,01	<0,001
Profundidade corporal	6,24 \pm 0,12	6,82 \pm 0,13	<0,001
Escore de condição corporal ²	2,70 \pm 0,03	2,82 \pm 0,03	<0,001
Nivelamento de dorso (cm)	-1,46 \pm 0,29	-1,27 \pm 0,30	0,633

¹ Escala de 1 a 9; ² Escala de 1 a 5

Vacas mestiças Holandês X Jersey apresentaram maiores escores de condição corporal durante a lactação ($P<0,01$), com pontuação média de 2,82 contra 2,70 das vacas Holandês. Além do grupamento genético, esta variável sofreu influência da ordem de parto, com diminuição do escore corporal médio à medida que aumenta o número de paríções. Houve efeito também do estágio de lactação, com mais reserva corporal nos animais com mais de 200 dias de DEL. A variável angulosidade não foi influenciada pelo grupamento genético, sendo influenciada pela produção de leite ($P<0,05$) e ordem de parto ($P<0,01$), com maior angulosidade em vacas mais

produtivas e com maior ordem de parto.

Vacas Holandês apresentaram maior estatura do que as vacas mestiças ($P<0,0001$), com altura média à garupa de 1,46 contra 1,39 do segundo grupo. Profundidade corporal sofreu efeito do grupamento genético ($P<0,01$), com vacas mestiças Holandês X Jersey apresentando maior profundidade corporal que as Holandês. Houve efeito positivo de ordem de parto ($P<0,0001$) e produção de leite ($P=0,02$).

O nivelamento de dorso sofreu efeito apenas da variável ordem de parto, com vacas multíparas apresentando-se mais ascendentes que as primíparas ($P<0,05$).

4.4 GARUPA

Foi observada diferença entre os grupamentos genéticos em todas as características lineares de garupa observadas (Tabela 4).

Tabela 4. Média \pm erro-padrão da média de acordo com o grupamento genético e valor de P para as características de tipo referentes ao conjunto garupa.

Característica de tipo	Grupamento Genético		P
	Holandês	Holandês X Jersey	
Ângulo de garupa (cm)	$-2,58 \pm 0,30$	$-4,29 \pm 0,31$	$<0,001$
Força de lombo ¹	$4,09 \pm 0,15$	$4,57 \pm 0,15$	0,022
Largura de garupa (cm)	$24,75 \pm 0,20$	$22,58 \pm 0,21$	$<0,001$

1 Escala de 1 a 9

Vacas mestiças Holandês X Jersey apresentaram maior inclinação de garupa ($P<0,0001$), com diferença de altura entre íleo e ísquo de 4,29 cm neste grupamento, contra 2,58 das Holandês. Por outro lado, vacas Holandês apresentaram garupas mais largas que as vacas mestiças ($P<0,0001$), com 24,75 cm de distância entre os dois ísquios contra 22,58 das mestiças. Esta variável sofreu ainda efeito de ordem de parto, com garupas mais largas em animais com maior número de parições.

A força de lombo sofreu efeito de grupamento genético ($P<0,05$), com maior pontuação nas vacas mestiças Holandês X Jersey demonstrando, com escore médio de 4,57 contra 4,09 das vacas puras.

4.5 ANÁLISE FATORIAL

Na análise fatorial foram analisados o grupamento genético, sendo codificadas as mestiças Holandês X Jersey com 1 e as Holandês com 2, ordem de parto, produção de leite e onze características lineares de tipo (estatura, profundidade corporal, angulosidade, largura de garupa, qualidade óssea, *udder clearance* além de altura, largura, textura, profundidade e ligamento médio de úbere), sendo que a soma dos três primeiros fatores explicou 64,62% da variação total (Tabela 5).

No primeiro fator, variáveis com maior fator de carga foram produção de leite e características de tipo relacionadas positivamente a ela (profundidade corporal, angulosidade, qualidade óssea, largura e textura de úbere), e negativamente, com menor produção de leite à medida que o seu valor aumenta (*udder clearance* e profundidade de úbere). Inclui-se também relação positiva entre produção e ordem de parto (Tabela 5 e figura 2).

Tabela 5. Cargas fatoriais, comunalidades e percentuais de variância da análise fatorial*.

Variáveis	Fatores			
	Fator 1	Fator 2	Fator 3	Comunalidade
Grupamento genético	0,1986	-0,0845	-0,8282	0,6797
Produção de leite	0,6623	0,1641	0,3450	0,6583
Estatura	0,0064	0,1139	0,8451	0,7439
Profundidade corporal	0,6373	-0,2976	-0,1730	0,5055
Angulosidade	0,7571	-0,0380	0,0527	0,5588
Largura de úbere	0,1560	-0,2274	0,8316	0,7695
Qualidade óssea	0,7482	0,1244	-0,2762	0,5570
Altura de úbere	-0,1242	-0,7146	0,2799	0,5352
Largura de úbere	0,6598	0,2817	0,2656	0,6218
Textura de úbere	0,3869	0,7797	0,0254	0,7422
Ligamento médio de úbere	-0,0673	0,7137	0,1133	0,5018
Profundidade de úbere	-0,6667	0,5541	0,0874	0,8470
Udder clearance	-0,6374	0,6043	0,2942	0,8682
% Variância	26,04	21,33	17,25	

*1= Holandês; 2=Mestiça Holandês X Jersey

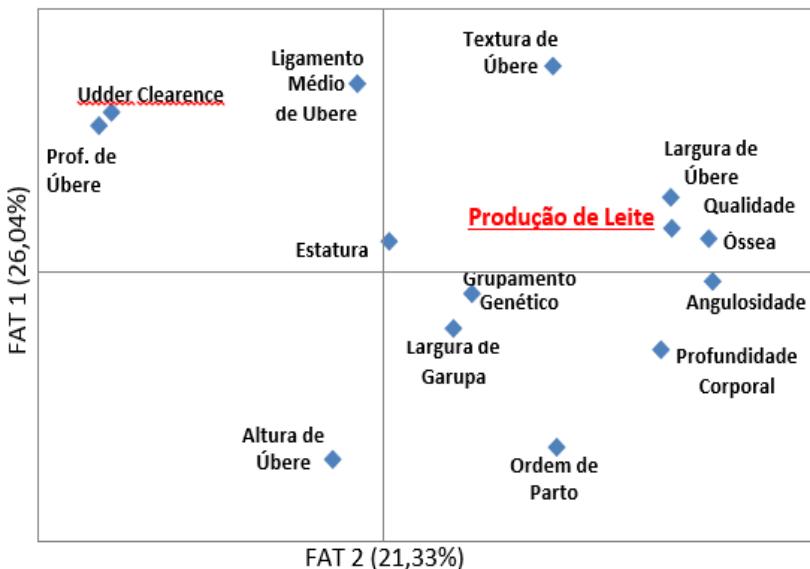


Figura 2. Dispersão das cargas fatoriais para características lineares de tipo, produção de leite (em destaque), grupamento genético e ordem de parto.

No segundo fator, é notada a relação que existe entre vacas com menor paridade com úberes mais altos, rasos e com maiores pontuações para clivagem e textura de úbere.

No terceiro fator, mostra-se distinta a associação positiva entre estatura e largura de garupa e sua relação com grupamento genético, com valor de -0,8282, já que as mestiças, menores, foram codadas com 1, enquanto as Holandês, maiores, foram codadas com 2. No tocante às características de queda de úbere, destaca-se a maior relação de *udder clearance* com estatura, quando comparada com profundidade de úbere (Figura 3).

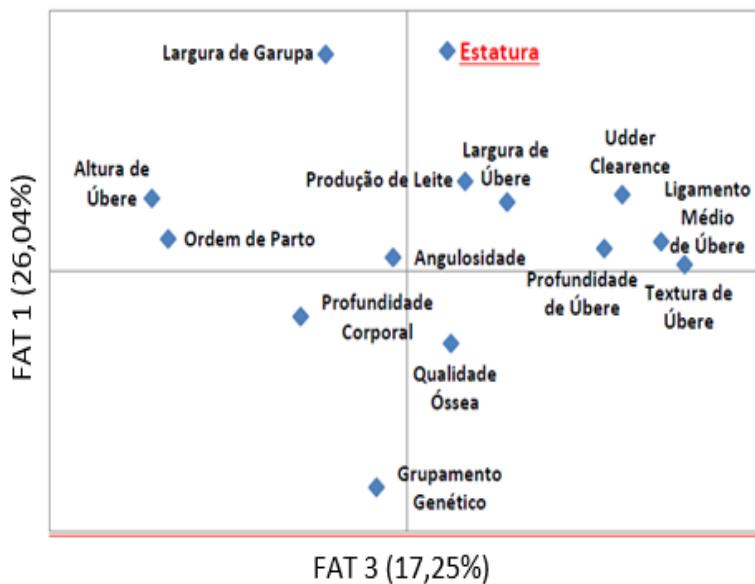


Figura 3. Dispersão das cargas fatoriais do fator 1 com o fator 3 com características lineares para tipo relacionadas com estatura (em destaque).

5. DISCUSSÃO

Vacas mestiças Holandês x Jersey produziram aproximadamente 89,3% do volume diário de leite das vacas puras Holandês, percentual inferior ao relatado em outros trabalhos, como o de Lopez-Villalobos et al. (2000b) que relatou uma produção de 92%, Thaler Neto (2013), com 94% e Felipe (2013) com 96% do total produzido pelas puras.

Para o conjunto sistema mamário, o efeito racial mais importante foi detectado nas duas medidas que avaliam a depressão do úbere: profundidade de úbere, característica linear oficial que mede a distância do piso do úbere ao jarrete e *udder clearance*, que mede a distância do mesmo até o solo.

A maior profundidade de úbere encontrada em mestiças Holandês X Jersey corrobora com Schaeffer et al. (2011), porém contrasta com Bjelland et al. (2011), que não detectaram efeito racial sobre a característica.

Uma explicação para esta diferença pode ser o grau de sangue das mestiças Jersey X Holandês estudadas: enquanto Schaeffer et al. (2011) avaliaram apenas animais F1, Bjelland et al. (2011) utilizaram em seu estudo vacas F2 (mestiças $\frac{1}{4}$ sangue Jersey X $\frac{3}{4}$ Holandês) enquanto no presente trabalho foram utilizadas tanto animais com $\frac{1}{2}$ quanto com $\frac{3}{4}$ sangue Holandês, com predomínio de animais F1. Outra questão a ser levantada é uma pior pontuação para profundidade de úbere na raça Jersey, quando comparada à raça Holandês (THERON & MOSTERT, 2004).

No tocante à relação entre produção de leite e profundidade de úbere, a dispersão de cargas fatoriais do primeiro fator (Figura 2) ilustra a correlação negativa de profundidade de úbere e *udder clearance* com angulosidade, qualidade óssea, largura de úbere, profundidade corporal, ordem de parto e textura de úbere, as quais possuem correlação positiva com produção de leite. Esta relação inversa entre nível

de produção e profundidade de glândula mamária já foi descrita em diversos trabalhos, como o de Harris et al. (1992), Pérez-Cabal & Alenda (2002), Esteves et al. (2004), Němcová et al. (2007) e Campos et al. (2012).

Os resultados de *udder clearance* (Tabela 1) corroboram Heins et al. (2008; 2011), que também apontam úberes mais distantes do solo em vacas Holandês em relação às mestiças. Embora tenha metodologia de avaliação parecida com profundidade de úbere e, assim como esta, ser tratada por Heins et al. (2008; 2011) como uma característica referente ao nível de queda de úbere, *udder clearance* não foi afetada pelo nível de produção dos animais ($P=0,21$), ao contrário de profundidade de úbere ($P<0,05$).

A análise fatorial (Figura 3) mostra uma relação positiva muito mais intensa de estatura com *udder clearance* do que com profundidade de úbere. Schaeffer et al. (2011) atribui a menor estatura em mestiças como um fator que colabora para esta acentuação do nível de queda de úbere. Os resultados do fator 3 na análise fatorial (Tabela 5 e figura 3) mostram haver alguma relação entre estatura e *udder clearance*, o que não ocorre com profundidade de úbere.

A ausência de efeito racial sobre largura e altura de úbere concorda com parte da literatura. Enquanto Heins et al. (2008; 2011) não detectaram efeito racial sobre estes atributos, Bjelland et al. (2011) relataram maior largura de úbere posterior em vacas Holandês.

O efeito observado de produção de leite sobre estas características é relatado por Sawa et al. (2013), que estimaram correlação fenotípica da largura de úbere com produção de leite de 0,40, 0,26 e 0,19 na primeira, segunda e terceira lactações, respectivamente. Esteves et al. (2004), estimaram correlação mais suave de produção com altura (0,12) e largura de úbere (0,16).

De modo similar, a relação positiva entre textura de úbere e produção de leite (Figura 2) condiz com os trabalhos de

Esteves et al. (2004) e Campos et al. (2012), os quais descreveram correlação genética positiva de 0,35 e 0,39, respectivamente, entre textura de úbere e produção de leite.

Embora tenha ocorrido efeito do grupamento genético em ligamento médio de úbere (Tabela 1), com superioridade para as vacas mestiças Holandês X Jersey, a diferença entre as médias dos dois grupamentos genéticos (0,06 pontos na escala linear) apresenta pouca relevância do ponto de vista funcional. Esteves et al. (2004) e Campos et al. (2012) encontraram resultados semelhantes ao presente trabalho no que diz respeito à relação positiva entre produção de leite e clivagem de úbere.

A ausência de efeito racial sobre inserção de úbere anterior observada é descrita por outros pesquisadores, como Bjelland et al. (2011). Já o efeito positivo observado de produção de leite sobre a característica diverge do observado por Němcová et al. (2007) e Harris et al. (1992), os quais observaram correlação negativa entre estes dois fatores e Sawa et al. (2013), que não detectaram efeito de produção sobre a característica. O resultado observado no presente trabalho não parece ser uma avaliação imprecisa da característica, visto que a média observada para inserção de úbere anterior (Tabela 1) é semelhante ao relatado no Sumário de Touros da Raça Holandesa – 2013, onde Costa et al. (2013) estimaram média de 5,8 pontos de classificação linear para o atributo no banco de dados nacional da raça. Uma possibilidade para este efeito seria uma seleção conjunta para as características úbere anterior e produção de leite na população em estudo.

Para tamanho de tetos, os resultados observados são discrepantes com parte da literatura. Corrobora Heins et al. (2008; 2011) porém difere de Schaeffer et al. (2011), que apontaram maior tamanho de tetos em vacas mestiças Holandês x Jersey.

A ausência do efeito do grupamento genético sobre a colocação de tetos anteriores está de acordo com o observado

por Bjelland et al. (2011), porém não condiz com o relatado por Heins et al. (2008; 2011), que encontraram tetos com origem mais próxima nas vacas Holandês em relação às mestiças. Uma explicação para esta incongruência de dados entre autores consiste no fato destes autores terem utilizado metodologia diferente do presente trabalho para avaliar o atributo, medindo a distância (cm) entre o ponto de origem dos tetos anteriores. Apesar de conflitantes com parte da literatura, os resultados obtidos para colocação de tetos anteriores e posteriores (Tabela 1), são semelhantes aos dados de classificação linear para tipo relatados no Sumário Nacional de Touros da Raça Holandesa – 2013 (COSTA et al., 2013).

Em ângulo de casco observou-se resultados semelhantes aos de Heins et al. (2008, 2011). Embora tenham utilizado metodologia diferente, com aferição direta do ângulo da ponta do casco, as vacas Holandês também demonstraram angulação de casco mais íngreme do que as cruzadas em ambas publicações.

A ausência de efeito racial sobre pernas vista lateral e pernas vista posterior, características de elevado impacto na classificação linear para tipo (VALLOTO & RIBAS NETO, 2012), está de acordo com o relatado por Bjelland et al. (2011).

O resultado para ECC foi muito similar ao encontrado por Heins et al. (2008) e Vance et al. (2012). Enquanto no presente trabalho a condição corporal das vacas Holandês e mestiças foi respectivamente 2,70 e 2,82, no trabalho de Heins et al. (2008) as vacas cruzadas Holandês X Jersey também apresentaram maior quantidade de reservas corporais durante a lactação, com 2,80 de ECC contra 2,71 das Holandês. Auldist et al. (2007) e Heins & Hansen (2012) avaliaram a condição corporal e o desempenho reprodutivo nos dois grupamentos genéticos, observando, além de resultados para ECC semelhantes ao presente trabalho, melhor performance reprodutiva para as vacas mestiças. Uma das explicações para o melhor ECC e desempenho reprodutivo de vacas

mestiças Holandês X Jersey em comparação às Holandês puras é ilustrada por Zink et al. (2011), que observaram pior performance reprodutiva à medida que os animais são mais angulosos e possuem menos reservas corporais.

Em estatura, o efeito racial verificado condiz com a literatura. Heins et al. (2008, 2011), Schaeffer et al. (2011) e Bjelland et al. (2011) encontraram diferença semelhante entre os grupamentos genéticos, sempre favorável ao Holandês. A análise fatorial (Figura 3) mostra o efeito do grupamento genético sobre a característica, bem como a relação positiva de estatura sobre largura de garupa e *udder clearance*.

Para ângulo de garupa, a maior inclinação nas vacas mestiças Holandês X Jersey encontrada (Tabela 4) é conflitante com parte da literatura. Enquanto Bjelland et al. (2011) encontrou resultados semelhantes ao presente trabalho utilizando metodologia diferente de avaliação, medindo a distância entre os ôleos, Heins et al. (2011) observaram diferença no ângulo de garupa apenas em animais de segundo e terceiro partos.

Para largura de garupa, os resultados da tabela 4 condizem com Heins et al. (2008,2011), com garupas mais largas em vacas Holandês. Pela análise multivariada também foi observada também elevada relação desta característica com estatura (Tabela 5 e figura 2).

6. CONCLUSÃO

As vacas mestiças Holandês x Jersey apresentam produção de leite menor do que vacas Holandês, demonstrando maior profundidade corporal, ECC e menor estatura do que este grupo.

As mestiças Holandês X Jersey apresentaram menor pontuação para ângulo de casco, maior qualidade óssea, bem como garupa mais estreita, mais inclinada e com maior força de lombo. No tocante ao sistema mamário, observou-se melhores ligamentos médios, tetos posteriores mais centralizados, bem como úberes mais profundos e próximos ao solo.

O fato das vacas mestiças apresentarem produções ligeiramente menores do que as vacas Holandês, bem como ECC maior não culminou necessariamente em uma menor angulosidade nesses animais, apesar de demonstrarem melhor qualidade óssea.

A relação das medidas de profundidade de úbere com estatura e produção de leite mostrou que, apesar de avaliarem o mesmo atributo, são influenciadas de forma diferente, sendo *udder clearance* mais afetada pela estatura do que profundidade de úbere.

Pelo fato das mestiças apresentarem pior desempenho para profundidade de úbere, é importante que esta característica tenha especial atenção no planejamento dos acasalamentos formadores de vacas cruzadas, sob o risco de agravar esta tendência a úberes mais profundos nos rebanhos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABCBRH. A Raça Holandesa. Disponível em:
[<http://www.gadoholandes.com.br/aracaholandesa.htm>..](http://www.gadoholandes.com.br/aracaholandesa.htm)

ATKINS, G. The importance of genetic selection in dairy cows for reducing lameness and improving longevity. CanWest Veterinary Conference. **Anais da Canwest Veterinary Conference**. p.1–16, 2009.

AULDIST, M. J.; PYMAN, M. F. S.; GRAINGER, C.; MACMILLAN, K. L. Comparative reproductive performance and early lactation productivity of Jersey x Holstein cows in Predominantly Holstein herds in a pasture-based dairy system. **Journal of dairy science**, v. 90, n. 10, p. 4856–62, 2007. Elsevier.

Disponível em:
[<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17881709>](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17881709). Acesso em: 14/11/2013.

BATTAGIN, M.; SARTORI, C.; BIFFANI, S.; PENASA, M.; CASSANDRO, M. Genetic parameters for body condition score , locomotion , angularity , and production traits in Italian Holstein cattle. **Journal of Dairy Science**, v. 96, n. 8, p. 5344–5351, 2013. Elsevier. Disponível em:
[<http://dx.doi.org/10.3168/jds.2012-6352>](http://dx.doi.org/10.3168/jds.2012-6352). Acesso em: 15/11/2013.

BECKER, J. C.; HEINS, B. J.; HANSEN, L. B. Costs for health care of Holstein cows selected for large versus small body size. **Journal of Dairy Science**, v. 95, n. 9, p. 5384–5392, 2012. Disponível em:
[<http://www.journalofdairyscience.org/article/S0022-0302\(12\)00555-3/pdf>](http://www.journalofdairyscience.org/article/S0022-0302(12)00555-3/pdf).

BJELLAND, D. W.; WEIGEL, K. A; HOFFMAN, P. C.; et al. Production, reproduction, health, and growth traits in backcross Holstein × Jersey cows and their Holstein contemporaries. **Journal of dairy science**, v. 94, n. 10, p. 5194– 203, 2011. Elsevier. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21943769>>. Acesso em: 7/11/2013.

BOURDON, R. M. **Understanding Animal Breeding**. 2 ed. Prentice-Hall, 2000.

CAMPOS, R. V.; COBUCI, J. A.; COSTA, C. N.; PADILHA, A. H.; KERN, E. Correlações genéticas entre características de tipo e produtivas em vacas da raça holandesa no Brasil. Anais da 49a Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia. **Anais da 49a Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia**. p.21–23, 2012.

CARAVIELLO, D. Z.; WEIGEL, K. A.; GIANOLA, D. Analysis of the Relationship Between Type Traits , Inbreeding , and Functional Survival in Jersey Cattle Using a Weibull Proportional Hazards Model. **Journal of Dairy Science**, v. 86, n. 9, p. 2984–2989, 2003. Elsevier. Disponível em: <[http://dx.doi.org/10.3168/jds.S0022-0302\(03\)73896-X](http://dx.doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(03)73896-X)>. Acesso em: 20/10/2013.

CARAVIELLO, D. Z.; WEIGEL, K. A.; GIANOLA, D. Analysis of the Relationship Between Type Traits and Functional Survival in US Holstein Cattle Using a Weibull Proportional Hazards Model. **Journal of Dairy Science**, v. 87, n. 8, p. 2677–2686, 2004. Elsevier. Disponível em: <[http://dx.doi.org/10.3168/jds.S0022-0302\(04\)73394-9](http://dx.doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(04)73394-9)>. Acesso em: 19/10/2013.

CASSELL, B.; MCALLISTER, J. Dairy Crossbreeding Research: Results from Current Projects. Disponível em: <<http://pubs.ext.vt.edu/404/404-094/404-094.html>>. Acesso em: 20/10/2013. CBCD. Trend in Milk BV for Holstein or Red & White. Disponível em:

<https://www.cdcb.us/eval/summary/trend.cfm?R_Menu=HO#StartBody>. Acesso em: 20/10/2013.

COSTA, C. N.; COBUCI, J. A.; SANTOS, G. G. DOS; et al. **Sumário nacional de touros da raça Holandesa - 2013**. 2013.

DADPASAND, M.; ZAMIRI, M. J.; ATASHI, H.; AKHLAGHI, A. Genetic relationship of conformation traits with average somatic cell score at 150 and 305 days in milk in Holstein cows of Iran. **Journal of Dairy Science**, v. 95, n. 12, p. 7340–7345, 2012. Elsevier. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.3168/jds.2011-5002>>. Acesso em: 25/10/2013.

DAL PIZZOL, J. G. **Comparação entre vacas da raça Holandesa e mestiças das raças Holandesa X Jersey quanto à sanidade, imunidade e facilidade de parto**, 2012. 52 p. Dissertação - Universidade do Estado de Santa Catarina - UDESC. Lages, 2012.

DECHOW, C. D.; ROGERS, G. W.; KLEI, L.; LAWLOR, T. J. Heritabilities and Correlations Among Body Condition Score, Dairy Form and Selected Linear Type Traits. **Journal of Dairy Science**, v. 86, n. 6, p. 2236–2242, 2003. Elsevier. Disponível em: <[http://dx.doi.org/10.3168/jds.S0022-0302\(03\)73814-4](http://dx.doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(03)73814-4)>. Acesso em: 20/10/2013.

DECHOW, C. D.; ROGERS, G. W.; SANDER-NIELSEN, U.;

et al. Correlations among body condition scores from various sources, dairy form, and cow health from the United States and Denmark. **Journal of dairy science**, v. 87, n. 10, p. 3526–3533, 2004. Elsevier. Disponível em: <[http://dx.doi.org/10.3168/jds.S0022-0302\(04\)73489-X](http://dx.doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(04)73489-X)>. Acesso em: 20/10/2013.

DIAS, A. L. G. Avaliação do parto de vacas da raça Holandesa inseminadas com Holandês ou Jersey e do desenvolvimento, sanidade e concentração de imunoglobulinas dos bezerros, 2010. 39 p. Dissertação - Universidade do Estado de Santa Catarina - UDESC. Lages, 2010.

DIAS, J. C. 500 Anos de Leite no Brasil. 1 edição ed. São Paulo: Calandra Editorial, 2006.

ESTEVES, A. M. C.; BERGMANN, J. A G.; DURÃES, M. C.; COSTA, C. N.; SILVA, H. M. Correlações genéticas e fenotípicas entre características de tipo e produção de leite em bovinos da raça Holandesa. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinaria e Zootecnia**, v. 56, p. 529–535, 2004.

FELIPPE, E. W. Comparação de vacas mestiças das raças Holandesa X Jersey com vacas puras quanto à eficiência produtiva e reprodutiva, 2013. 53 p. Dissertação - Universidade do Estado de Santa Catarina - UDESC. Lages, 2013.

FERGUSON, J. D.; GALLIGAN, D. T.; THOMSEN, N. Principal descriptors of body condition score in Holstein cows. **Journal of dairy science**, v. 77, n. 9, p. 2695–2703, 1994. Elsevier. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/7814740>>. Acesso em:

7/11/2013.

FOOD AGRICULTURE ORGANIZATION STATISTICS DIVISION – FAOSTAT. **Agriculture data [2012]**. Disponível em: <<http://faostat.fao.org/>>. Acesso em: 10/02/14.

HANSEN, L. B. Is Genetics a Cure for Reproductive Loss? Disponível em:
<http://www.ansci.umn.edu/prod/groups/cfans/@pub/@cfans/@an sci/document s/asset/cfans_asset_408074.pdf>. Acesso em:
6/10/2013.

HANSEN, L. B.; COLE, J. B.; MARX, G. D.; SEYKORA, A J. Productive life and reasons for disposal of Holstein cows selected for large versus small body size. **Journal of dairy science**, v. 82, n. 4, p. 795–801, 1999. Elsevier. Disponível em: <[http://dx.doi.org/10.3168/jds.S0022-0302\(99\)75298-7](http://dx.doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(99)75298-7)>. Acesso em: 6/10/2013.

HARRIS, B. L.; FREEMAN, A E.; METZGER, E. Genetic and phenotypic parameters for type and production in Guernsey dairy cows. **Journal of dairy science**, v. 75, p. 1147–1153, 1992.

HEINS, B. J.; HANSEN, L. B. Short communication: Fertility, somatic cell score, and production of Normandex×Holstein, Montbéliarde×Holstein, and Scandinavian Red × Holstein crossbreds versus pure Holsteins during their first 5 lactations. **Journal of dairy science**, v. 95, n. 2, p. 918–24, 2012. Elsevier. Disponível em:
<<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22281356>>. Acesso em: 7/11/2013.

HEINS, B. J.; HANSEN, L. B.; SEYKORA, A J.; HAZEL, A

R.; et al. Crossbreds of Jersey x Holstein compared with pure Holsteins for body weight, body condition score, dry matter intake, and feed efficiency during the first one hundred fifty days of first lactation. **Journal of dairy science**, v. 91, n. 9, p. 3716–3722, 2008. Elsevier. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.3168/jds.2008-1094>>. Acesso em: 6/10/2013.

HEINS, B. J.; HANSEN, L. B.; SEYKORA, A. J.; JOHNSON, D. G.; et al. Crossbreds of Jersey x Holstein compared with pure Holsteins for production, fertility, and body and udder measurements during first lactation. **Journal of dairy science**, v. 91, n. 3, p. 1270–1278, 2008. Elsevier. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.3168/jds.2007-0564>>. Acesso em: 6/10/2013.

HEINS, B. J.; HANSEN, L. B.; SEYKORA, A. J.; et al. Short communication : Jersey × Holstein crossbreds compared with pure Holsteins for production , mastitis , and body measurements during the first 3 lactations. **Journal of Dairy Science**, v. 94, n. 1, p. 501–506, 2011. Elsevier. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.3168/jds.2010-3232>>. Acesso em: 5/12/2013.

HOLSTEIN CANADA, A. The value of evaluation of conformation. Holstein Canada, 2014.

HOLSTEIN CANADA, A. Classification: Breakdown of Traits and Worksheets. Disponível em: <<https://www.holstein.ca/Public/en/Services/Classification#>>. Acesso em: 02/02/2015.

KINGHORN, B. P.; SIMM, G. Genetic Improvement of Beef Cattle. **The Genetics of Cattle**. 1st ed., p.714, 1999. Nova

Editor: CABI Publishing.

KIRKPATRICK, W. Genetics and Biology of Reproduction in Cattle. **The Genetics of Cattle**. p.401–402, 1999. CABI Publishing.

LANG, B. Crossbreeding Analysed. Disponível em: <http://www.omafra.gov.on.ca/english/livestock/dairy/facts/info_crossbreeding.htm>. Acesso em: 6/10/2013.

LOKER, S.; MIGLIOR, F.; KOECK, A; et al. Relationship between body condition score and health traits in first-lactation Canadian Holsteins. **Journal of dairy science**, v. 95, n. 2007, p. 6770–80, 2012. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22981569>>. Acesso em: 6/10/2013.

LOPEZ-VILLALOBOS, N.; GARRICK, D. J.; HOLMES, C. W.; BLAIR, H. T.; SPELMAN, R. J. Profitabilities of some mating systems for dairy herds in New Zealand. **Journal of dairy science**, v. 83, n. 1, p. 144–53, 2000a. Elsevier. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/10659974>>. Acesso em: 9/12/2014.

LOPEZ-VILLALOBOS, N.; GARRICK, D. J.; HOLMES, C. W.; BLAIR, H. T.; SPELMAN, R. J. Effects of selection and crossbreeding strategies on industry profit in the New Zealand dairy industry. **Journal of dairy science**, v. 83, n. 1, p. 164–72, 2000b. Elsevier. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/10659976>>. Acesso em: 9/12/2014.

NĚMCOVÁ, E.; ŠTÍPKOVÁ, M.; ZAVADILOVÁ, L.; BOUŠKA, J.; VACEK, The relationship between somatic cell count, milk production and six linearly scored type traits in Holstein cows. **Czech Journal of Animal Science**, v. 52, n. 1, p. 437–446, 2007.

OLDE RIEKERINK, R. G. M.; AMERSFORT, K. VAN; SANPIMON, O. C.; HOOIGER, G. A.; LAM, T. J. G. M. Short communication: Prevalence, risk factors, and a field scoring system for udder cleft dermatitis in Dutch dairy herds.

Journal of dairy science, v. 97, n. 8, p. 5007–5011, 2014.

Disponível em:

<[http://www.journalofdairyscience.org/article/S0022-0302\(14\)00372-5/pdf](http://www.journalofdairyscience.org/article/S0022-0302(14)00372-5/pdf)>.

PARLAND, S. M.; KEARNEY, J. F.; RATH, M.; BERRY, D. P. Inbreeding Effects on Milk Production , Calving Performance , Fertility , and Conformation in Irish Holstein-Friesians. **Journal of Dairy Science**, v. 90, n. 9, p. 4411–4419, 2007. Elsevier. Disponível em:

<<http://dx.doi.org/10.3168/jds.2007-0227>>.

PEIXOTO, A. M.; LIMA, F. P.; TOSI, H.; SAMPAIO, N. DE S. **Exterior e julgamento de bovinos**. 1st ed. Piracicaba: FEALQ, 1990.

PÉREZ-CABAL, M. A.; ALENDÁ, R. Genetic Relationships between Lifetime Profit and Type Traits in Spanish Holstein Cows, p. 3480–3491, 2002.

PRYCE, J. E.; ROYAL, M. D.; GARNSWORTHY, P. C.; MAO, I. L. Fertility in the high-producing dairy cow. **Livestock Production Science**, v. 86, p. 125– 135, 2004.

ROCHE, J. R.; FRIGGENS, N. C.; KAY, J. K.; et al. Invited review: Body condition score and its association with dairy cow productivity, health, and welfare. **Journal of dairy science**, v. 92, n. 12, p. 5769–5801, 2009. Elsevier. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.3168/jds.2009-2431>>.

RODRIGUES, R. S.; THALER NETO, A.; NODARI, L. F.; DAL PIZZOL, J. G.; DIAS, A. L. G. Crescimento de novilhas mestiças das raças Holandesa e Jersey em comparação ao Holandês. **Revista de Ciências Agroveterinárias**, v. 13, p. 14–22, 2014. Disponível em: <<http://www.revistas.udesc.br/index.php/agroveterinaria/article/view/5169>>.

SARTORI, R.; GUARDIEIRO, M. M. Fatores Nutricionais associados à Reprodução Bovina. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 39, 2010. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1516-35982010001300047&script=sci_arttext>.

SAWA, A; BOGUCKI, M.; KRĘŻEL-CZOPEK, S.; NEJA, W. Relationship between Conformation Traits and Lifetime Production Efficiency of Cows. **ISRN veterinary science**, v. 2013, p. 124690, 2013. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3710600/>>.

SCHAEFFER, L. R.; BURNSIDE, E. B.; GLOVER, P.; FATEHI, J. Crossbreeding results in Canadian dairy cattle for production, reproduction, and conformation . , p. 1–21, 2011.

SCHÖPKE, K.; WEIDLING, S.; PIJL, R.; SWALVE, H. H.

Relationships between bovine hoof disorders, body condition traits and test-day yields. **Journal of Dairy Science**, v. 96, n. 1, p. 679–689, 2013. Elsevier. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.3168/jds.2012-5728>>.

SEWALEM, A.; KISTEMAKER, G. J.; MIGLIOR, F.; DOORMAAL, B. J. VAN. Analysis of the Relationship between Type Traits and Functional Survival in Canadian Holsteins Using a Weibull Proportional Hazards Model. **Journal of Dairy Science**, v. 87, n. 11, p. 3938–3946, 2004. Elsevier. Disponível em: <[http://dx.doi.org/10.3168/jds.S0022-0302\(04\)73533-X](http://dx.doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(04)73533-X)>.

SILVA, R. P. A.; NETO, A. T.; COBUCI, J. A.; et al. Correlações genéticas entre algumas características de tipo e intervalo de partos em vacas da raça Holandesa. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 67, n. 1, p. 166–172, 2015.

STRATEN, M. VAN; SHPIGEL, N. Y.; FRIGER, M. Associations among patterns in daily body weight , body condition scoring , and reproductive performance in high-producing dairy cows. **Journal of Dairy Science**, v. 92, n. 9, p. 4375–4385, 2009. Elsevier. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.3168/jds.2008-1956>>.

THALER NETO, A. CÓRDOVA, H. Cruzamento entre Holandês e Jersey IV - Sistemas de Cruzamento. Disponível em: <http://www.milkpoint.com.br/mypoint/213816/p_cruzamento_entre_holandes_jersey_iv_sistemas_de_cruzamento_5289.aspx>.

THALER NETO, A.R., R. S. CÓRDOVA, H.A. Desempenho produtivo de vacas mestiças Holandês x Jersey em comparação

ao Holandês. **Rev. Ciências Agrovet.** 12 2013.

THALER NETO, A., PARIZOTTO FILHO, R., PELIZZA, A. Cruzamentos em gado leiteiro, 2013. Londrina: Anais IV Simpósio Brasil Sul de Bovinocultura de Leite.

THERON, H. E.; MOSTERT, B. E. Genetic analyses for conformation traits in South African Jersey and Holstein cattle. **South African Journal of Animal Sciences**, v. 34, n. 2, p. 47–49, 2004.

TOUCHBERRY, R. W. Crossbreeding Effects in Dairy Cattle : The Illinois Experiment, 1949 to 1969 1. **Journal of Dairy Science**, v. 75, n. 2, p. 640–667, 1969. Elsevier. Disponível em: <[http://dx.doi.org/10.3168/jds.S0022-0302\(92\)77801-1](http://dx.doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(92)77801-1)>.

USA, H. History of the Holstein Breed. Disponível em: <http://www.holsteinusa.com/holstein_breed/breedhistory.html>. Acesso em: 13/11/2014.

VALLOTO, A. A.; NETO, P. G. R. Raça Holandesa moderniza e atualiza sistema de avaliação da conformação das vacas (Classificação para tipo). Disponível em: <<http://www.holandesparana.com.br/artigos/Modernizacaosistema classificacao.pdf>>.

VALLOTO, A. A.; NETO, P. G. R. **Avaliação da conformação ideal das vacas leiteiras**. Curitiba: SENAR-PR, 2012.

VANCE, E. R.; FERRIS, C. P.; ELLIOTT, C. T.; MCGETTRICK, S. A; KILPATRICK, D. J. Food intake, milk production, and tissue changes of Holstein-Friesian and Jersey × Holstein-Friesian dairy cows within a medium- input grazing system and a high-input total confinement system. **Journal of**

dairy science, v. 95, n. 3, p. 1527–44, 2012. Elsevier.

Disponível em:

[<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22365233>](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22365233).

WALSH, S. W.; WILLIAMS, E. J.; EVANS, A. C. O. A review of the causes of poor fertility in high milk producing dairy cows. **Animal Reproduction Science**, v. 123, n. 3-4, p. 127–138, 2011. Elsevier B.V. Disponível em:
[<http://dx.doi.org/10.1016/j.anireprosci.2010.12.001>](http://dx.doi.org/10.1016/j.anireprosci.2010.12.001).

WEIGEL, K. A; BARLASS, K. A. Results of a producer survey regarding crossbreeding on US dairy farms. **Journal of dairy science**, v. 86, n. 12, p. 4148–4154, 2003. Elsevier.
Disponível em:
[<http://dx.doi.org/10.3168/jds.S0022-0302\(03\)74029-6>](http://dx.doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(03)74029-6).

WEIGEL, K. A. Improving the reproductive efficiency of dairy cattle through genetic selection. **Journal of dairy science**, v. 87, p. 86–92, 2003. Disponível em:
[<http://www.journalofdairyscience.org/article/S0022-0302\(04\)70064-8/pdf>](http://www.journalofdairyscience.org/article/S0022-0302(04)70064-8/pdf).

XUE, B.; YAN, T.; FERRIS, C. F.; MAYNE, C. S. Milk production and energy efficiency of Holstein and Jersey-Holstein crossbred dairy cows offered diets containing grass silage. **Journal of dairy science**, v. 94, n. 3, p. 1455–1464, 2011. Elsevier. Disponível em:
[<http://dx.doi.org/10.3168/jds.2010-3663>](http://dx.doi.org/10.3168/jds.2010-3663).

ZAVADILOVÁ, L. Effect of type traits on functional longevity of Czech Holstein cows estimated from a Cox proportional hazards model. **Journal of dairy science**, v. 94, n.

8, p. 4090– 4099, 2011. Elsevier. Disponível em:
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21787944>.

ZINK, V.; ŠTÍPKOVÁ, M.; LASSEN, J. Genetic parameters for female fertility, locomotion, body condition score, and linear type traits in Czech Holstein cattle. **Journal of dairy science**, v. 94, p. 5176–82, 2011. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21943767>

