



UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
FACULDADE DE AGRONOMIA E MEDICINA VETERINÁRIA
CAMPUS DARCY RIBEIRO

LEANDRO VILELA MARQUES DE ALMEIDA SANTOS

CARACTERÍSTICAS DAS RAÇAS
HOLANDESA E JERSEY E
SEUS CRUZAMENTOS: REVISÃO

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO (GRADUAÇÃO)

BRASÍLIA/DF
DEZEMBRO/2015



UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
FACULDADE DE AGRONOMIA E MEDICINA VETERINÁRIA
CAMPUS DARCY RIBEIRO

CARACTERÍSTICAS DAS RAÇAS
HOLANDESA E JERSEY E
SEUS CRUZAMENTOS: REVISÃO

LEANDRO VILELA MARQUES DE ALMEIDA SANTOS

ORIENTADOR: SÉRGIO LÚCIO SALOMON CABRAL FILHO

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO
SUBMETIDO À FACULDADE DE AGRONOMIA
E MEDICINA VETERINÁRIA DA
UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA, COMO PARTE
DOS REQUISITOS NECESSÁRIOS À
OBTENÇÃO DO GRAU DE ENGENHEIRO
AGRÔNOMO.

BRASÍLIA/DF
DEZEMBRO/2015



UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
FACULDADE DE AGRONOMIA E MEDICINA VETERINÁRIA
CAMPUS DARCY RIBEIRO

CARACTERÍSTICAS DAS RAÇAS
HOLANDESA E JERSEY E
SEUS CRUZAMENTOS: REVISÃO

LEANDRO VILELA MARQUES DE ALMEIDA SANTOS

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO SUBMETIDO À FACULDADE DE AGRONOMIA E MEDICINA VETERINÁRIA DA UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA, COMO PARTE DOS REQUISITOS NECESSÁRIOS À OBTENÇÃO DO GRAU DE ENGENHEIRO AGRÔNOMO.

APROVADO POR:

SÉRGIO LÚCIO SALOMON CABRAL FILHO, DSc (UnB – FAV), e-mail: slcabral@unb.br
(ORIENTADOR)

RODRIGO VIDAL OLIVEIRA, DSc (UnB – FAV), e-mail: rodrigovidal@unb.br
(EXAMINADOR)

FERNANDA CIPRIANO ROCHA, DSc (UnB – FAV), e-mail: fernandacipriano@unb.br
(EXAMINADORA)

BRASÍLIA/DF, 18 DE DEZEMBRO DE 2015.

FICHA CATALOGRÁFICA

Santos, Leandro Vilela Marques de Almeida.

Características das Raças Holandesa e Jersey e seus Cruzamentos: Revisão / Leandro Vilela Marques de Almeida Santos; orientação de Sérgio Lúcio Salomon Cabral Filho – Brasília, 2015.

54p.

Trabalho de Conclusão de Curso Agronomia – Universidade de Brasília/Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, 2015.

REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

SANTOS, L. V. M. A.. **Características das Raças Holandesa e Jersey e seus Cruzamentos: Revisão**. Trabalho de Conclusão de Curso de graduação em Agronomia – Universidade de Brasília/ Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, Brasília, 2015, 54p.

CESSÃO DE CRÉDITOS

NOME DO AUTOR: Leandro Vilela Marques de Almeida Santos

TÍTULO DO TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO (GRADUAÇÃO):
Características das Raças Holandesa e Jersey e seus Cruzamentos: Revisão. ANO: 2015

É concedida à Universidade de Brasília permissão para reproduzir cópias desta monografia de graduação e para emprestar ou vender tais cópias somente para propósitos acadêmicos e científicos.

Leandro Vilela Marques de Almeida Santos

E-mail: leandrosams@gmail.com

Dedico este trabalho a Deus, a meus pais José Geraldo de Almeida Santos e Eliane Vilela Marques Santos, pela dedicação e por serem as pessoas mais especiais de minha vida, aos meus irmãos por terem acompanhado de perto toda minha caminhada, ao meu orientador Professor Sérgio Lúcio Salomon Cabral Filho, pelos conselhos precisos, aos meus amigos por compartilharem minhas angústias e alegrias e a todos que contribuíram direta e indiretamente em minha formação.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a todos que contribuíram no decorrer desta jornada, especialmente:

Primeiramente a Deus, por ter permitido a conquista de mais essa vitória em minha vida, dando-me saúde e coragem para vencer as dificuldades que surgiram no decorrer destes anos e por ter me dado condições de realizar o meu sonho de me graduar no curso de Agronomia.

Aos meus pais José Geraldo de Almeida Santos e Eliane Vilela Marques Santos pela dedicação, apoio e educação passados a mim durante toda minha vida.

Aos meus irmãos Fernando Vilela de Almeida Santos e Isabella Marques de Almeida Santos pela compreensão, incentivo e apoio.

A minha madrinha Elenice Vilela Marques pela confiança depositada em mim.

A Olivia Leite Garcia pela orientação, apoio, compreensão, incentivo e todo o suporte que precisei.

A Universidade de Brasília - UnB, pela oportunidade de realização da Graduação.

Ao Professor Sérgio Lúcio Salomon Cabral Filho pela orientação, paciência e pelos ensinamentos, e demais professores pela contribuição na minha formação profissional.

Aos funcionários da Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária - FAV, pela atenção e paciência nos momentos em que precisei. Muito obrigado.

A todos os colegas de curso, em especial ao Felipe Rader, Rodolfo Daldegan, Felicia Viana, Caio Augusto, Diego Almeida, Peterson Alves, Paulo Pova, Henrique Pierdoná e a todos os demais pelo companheirismo e incentivo.

E por fim, a todos aqueles que de alguma forma contribuíram para a realização do sucesso deste trabalho.

RESUMO

A produção leiteira nos ecossistemas tropicais vem sendo um desafio técnico contínuo devido às difíceis condições ambientais, nutricionais, sanitárias e pouca rusticidade das raças especializadas. O presente trabalho objetiva revisar dados do cruzamento entre raças leiteiras especializadas, mais especificamente o resultado do cruzamento entre as raças Jersey e Holandês, abordando aspectos reprodutivos e produtivos, como alternativa para incrementar a eficiência produtiva, as quais representam um ponto crítico para a lucratividade nos sistemas de produção de leite. Os programas de melhoramento genético no Brasil tem dado maior ênfase à seleção para as características produtivas, com consequências negativas sobre características funcionais, tais como fertilidade, longevidade e sanidade. A seleção para conformação tem conseguido minimizar parcialmente os efeitos negativos para algumas características, como, por exemplo, a sanidade da glândula mamária, com ganhos sobre longevidade. Para tanto, este trabalho busca-se discorrer primeiramente os efeitos do ambiente sobre a produção de leite no cerrado, índices de conforto térmico. Dando continuidade, discorre sobre características dos animais leiteiros estudados, objetivos e critérios de classificação para seleção dos animais, descrição das características lineares de tipo avaliadas, relação entre algumas características de tipo e fertilidade de vacas leiteiras, composição e melhoramento genético do rebanho. Por último aborda a utilização do cruzamento na produção de leite no Brasil e na região Centro-Oeste a pasto, eficiência alimentar como avaliar na produção de leite e cruzamentos para produção do leite. O estudo e a identificação de cada um desses fatores são de grande importância para ajudar a melhorar seus efeitos na produção e reprodução dos bovinos de leite. A pesquisa valeu-se do método dedutivo, usando como base trabalhos científicos na área e a experiência de alguns países que vem praticando esse tipo de cruzamento à décadas. Portanto este trabalho tem como objetivo principal, contribuir para um maior aprofundamento teórico-prático dentro do cruzamento de raças especializadas, visando auxiliar o produtor na aquisição de indivíduos aptos à produção de leite.

Palavras-chave: Cruzamento. Lucro. Produção de leite. Raça.

ABSTRACT

Milk production in tropical ecosystems has been an ongoing technical challenge due to harsh environmental conditions, nutritional, health and little hardiness of specialized breeds. This study aims to evaluate the cross breeding of specialized dairy breeds, specifically the result of crossing between the Jersey and Holstein breeds, addressing reproductive and productive aspects, as an alternative to increase production efficiency, which represents a critical point for profitability in milk systems production. The breeding programs in Brazil has given greater emphasis to the selection for production characteristics, with negative consequences on functional characteristics, such as fertility, longevity and health. Selection for conformation has been able to partially minimize the negative effects for some features, such as the health of the mammary gland, addressing longevity gains. Therefore, this work seeks to primarily discuss the environmental effects on milk production in the “cerrado”, thermal comfort indicators. Furthermore, discusses characteristics of the studied dairy animals, objectives and criteria for the classification of animals for selection, description of linear characteristics evaluated, type of relationship between some type traits and fertility of dairy cows, composition and genetic improvement of the herd. Finally, it addresses the use of the cross breeding in milk production in Brazil and the Midwest Region, in pasture regimen, feed efficiency to evaluate milk production and breeding for improved milk production. The study and identification of each of these factors are of great importance to help improve its effects on production and reproduction of dairy cattle. The research drew on the deductive method, using as a basis scientific papers in the area and the experience of some countries has been practicing this kind of crossing the decades. Therefore this work aims to contribute to a greater theoretical and practical deepening within the crossing of specialized breeds, aiming to help the producer to acquire individuals able to produce milk.

Keywords: Cross breeding. Profit. Milk production. Breed.

Sumário

1. INTRODUÇÃO	10
2. METODOLOGIA DE PESQUISA.....	12
3. REVISÃO LITERÁRIA	13
3.1. Considerações Gerais: Holandesa vs Jersey	13
3.2. Efeitos do Ambiente sobre a produção de Leite no Cerrado	13
3.3. Conforto Térmico	15
3.4. Índices de Conforto Térmico	16
4. CARACTERÍSTICAS DOS ANIMAIS LEITEIROS ESTUDADOS	18
4.1. Raça Holandesa	19
4.2. Raça Jersey.....	22
4.3. Objetivos e Critérios de classificação para Seleção dos Animais	26
4.4. Composição e melhoramento genético do rebanho.....	27
4.4.1. <i>Parâmetros Genéticos</i>	29
4.4.2. <i>Herdabilidade</i>	30
4.4.3. <i>Correlações genética, fenotípica e de ambiente</i>	31
5. A UTILIZAÇÃO DO CRUZAMENTO NA PRODUÇÃO DE LEITE	33
5.1. Produção de Leite no Brasil e na região Centro-Oeste a pasto	35
5.2. Cruzamentos para produção de leite	36
6. CONSIDERAÇÕES FINAIS	46
7. REFERÊNCIAS.....	48

1. INTRODUÇÃO

A pecuária de leite tem se caracterizado, pelo uso, em larga escala, de bovinos mestiços, com ampla variedade de graus de sangue, favorecendo a heterose. Certamente, este fato ocorre em razão das condições bioclimáticas encontradas no Brasil (ALVES, 2002).

O Brasil, embora possua o maior rebanho comercial de bovinos do mundo, atingindo um efetivo de 212,3 milhões de animais em 2014, de acordo com os dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2015). Encontra-se ainda em uma posição inferior a outros países, deixando a desejar quando se considera a questão da produtividade e fertilidade. Dentre os motivos para a menor produtividade e fertilidade de nossos animais em nível nacional, pode se citar as limitações de manejo, sanidade, nutrição e também o baixo potencial genético dos animais para um país de clima tropical (CAMPOS, 2004).

O padrão racial de grande parte dos rebanhos brasileiros é constituído por animais cuja origem é proveniente de raças indianas (*Bos taurus indicus*) e de seus mestiços (ANUALPEC, 1999). Levando-se em consideração que 80% do rebanho nacional é destinado ao corte, tem-se por volta de 169,840 milhões de animais de corte e 63,690 milhões de animais de aptidão leiteira. No Cerrado, segundo maior bioma brasileiro, ficando atrás apenas da Amazônia, cerca de 90% dos sistemas de produção de bovinos baseiam-se na utilização de pastagens e as eficiências produtiva e reprodutiva apresentam baixos índices (BORGES et al., 2008).

As baixas taxas produtivas e reprodutivas do rebanho leiteiro estão não só relacionadas com os problemas de adaptação ao clima adverso da região tropical a que são submetidos os animais de raças especializadas para a produção de leite, como também a fatores socioeconômicos e políticos.

As exigências por qualidade sejam elas nutricionais ou sanitárias são maiores a cada dia no Brasil, e nos últimos anos a pecuária leiteira tem passado por sérias transformações. Assim, vem sendo adotados pelas principais empresas do país, sistemas de bonificação por teor de gordura, teor de proteína, contagem de células somáticas e contagem bacteriana. Isto tem aumentado o interesse dos produtores por técnicas que promovam aumento no teor de sólidos totais no leite. Ajustes finos na nutrição energética e proteica das vacas, adequações ambientais, melhoramento genético e cruzamentos entre raças, são ferramentas que permitem alterar positivamente o teor e a produção de sólidos totais do leite (INTERLEITE, 2007).

Em bovinos leiteiros, por razões econômicas, os programas de melhoramento genético deram ênfase à seleção para as características relacionadas à produção, devido a existência da concepção de que, vacas de alta produção podem proporcionar maior rentabilidade à atividade. No entanto, quando a seleção é direcionada somente para as características produtivas, pode ocorrer um efeito negativo no mérito genético dos animais para outras características, como por exemplo, nas características funcionais (fertilidade, longevidade, sanidade) e em algumas características de conformação, comprometendo a atividade em médio e longo prazo.

Atualmente no Brasil, o principal sistema de produção adotado é o semi-intensivo, no qual se utiliza o pasto no período das águas e o confinamento no período seco. Por isso, o presente estudo tem como objetivo revisar, características produtivas e reprodutivas de vacas holandesas em cruzamentos com o touro Jersey, em sistema de produção semi-intensivo, que comprove haver grande efeito sobre a composição do leite com alto teor de sólidos, o que melhoraria também a rusticidade e a produtividade do rebanho as condições brasileiras.

A avaliação das características nos programas de seleção em rebanhos leiteiros tem como objetivo a obtenção, não somente de resultados melhorados em termos de produção de leite, mas também a melhoria na sanidade e fertilidade do rebanho, em aspectos funcionais de manejo relacionados, por exemplo, a locomoção e facilidade de ordenha, com consequente aumento na duração da vida produtiva das vacas leiteiras e na lucratividade dos rebanhos. A prática de seleção das vacas para características de conformação associada a um adequado programa de acasalamento, o qual leve em consideração a escolha de touros que apresentem adequados valores genéticos para as características desejadas, contribuem para redução de descartes devido a problemas de ligamento, de úbere, aprumos, doenças e infertilidade.

De acordo com Heins et al. (2008), o cruzamento de raças resulta em heterose, que é um bônus que vai além do nível genético médio das duas raças originais e deve ser pelo menos 5% para a produção e 10% para a mortalidade, fertilidade, saúde e sobrevivência. Nesse liame, a introdução de sangue de touros Jersey em rebanhos de vacas Holandesas (HPB) mantidas em pastagens pode ser interessante por resultar em animais de porte médio, adequado para sistema em pasto, pela heterose, com efeitos positivos em fertilidade e rusticidade e também por melhorar o teor de sólidos do leite.

2. METODOLOGIA DE PESQUISA

Nessa perspectiva, pergunta-se: o cruzamento entre raças leiteiras especializadas pode ser uma alternativa para incrementar a eficiência reprodutiva, especialmente em rebanhos da raça Holandesa? Uma série de pesquisas/trabalhos tem demonstrado alguma superioridade da raça Jersey em relação à Holandesa em termos de eficiência reprodutiva (THALER NETO, 2009), assunto que veremos no decorrer do trabalho. Torna-se importante avaliar se o cruzamento entre essas raças também pode incrementar a fertilidade dos rebanhos. Nesse viés, a análise presente neste trabalho encontra-se dividida da seguinte forma.

Inicia-se o trabalho com a abordagem que envolve a avaliação de fatores que afetam os indicadores produtivos e reprodutivos de bovinos leiteiros. Dentre eles têm-se: efeitos do ambiente sobre a produção de leite do cerrado, conforto térmico, índices de conforto térmico.

Em seguida, discorre-se sobre características dos animais leiteiros estudados, objetivos e critérios de classificação para seleção dos animais, descrição das características avaliadas, relação entre algumas características e fertilidade de vacas leiteiras, composição e melhoramento genético do rebanho.

E por fim, aborda-se a utilização do cruzamento na produção de leite, produção de leite no Brasil e na região Centro-Oeste a pasto, ponderando a eficiência alimentar na produção de leite.

Portanto, busca o presente trabalho, considerando este contexto, focar questões relativas a interação entre genótipo e ambiente e a tolerância ao calor, na intenção para o melhoramento produtivo do leite.

3. REVISÃO LITERÁRIA

3.1. Considerações Gerais: Holandesa vs Jersey

Durante anos, os criadores da raça Jersey têm elogiado as suas altas taxas de fertilidade, facilidade de parto e maiores taxas de sólidos do leite, surgindo assim como uma alternativa viável para os criadores da raça Holandesa, que procuram aumentar seus lucros, o cruzamento entre as raças.

3.2. Efeitos do Ambiente sobre a produção de Leite no Cerrado

Considerado o segundo maior bioma brasileiro em extensão e a mais rica savana do mundo em biodiversidade, representando 30% da diversidade do país, o Cerrado ocupa hoje uma área de 2.036.448 km². Embora venha sofrendo nas últimas décadas um processo de degradação acentuada, sua diversidade biológica ainda é muito alta e contínua, sendo um importante bioma para o país, devendo, por isso, ser objeto de ações que determinem sua manutenção e conservação (PAGOTTO e SOUZA, 2006).

No Brasil, não só com relação ao Cerrado, mas em geral, a exploração de bovinos tem sido, às vezes, caracterizada como uma atividade não conservacionista, pouco eficiente na utilização de áreas e alimentos. Isso pode ser explicado pelo fato do país possuir dimensões continentais e apresentar grande diversidade de climas e vegetação, quase sempre marcada pela sazonalidade da oferta de alimentos para os animais. Na maioria das regiões há a presença de uma estação chuvosa e outra seca, quando não acentuadamente seca por longos períodos, como é o caso da Região do Cerrado (EUCLIDES FILHO, 1997).

Atualmente, com a importância que a pecuária vem adquirindo no cenário econômico mundial, as áreas tropicais, subtropicais e áridas, tornaram-se muito importantes na contribuição para a suplementação de alimentos para o mundo (ROBERTO, 2009). E no caso do Cerrado em particular, com a pecuária em sua área sendo responsável pelo maior contingente bovino nacional, essa característica de atividade não conservacionista e pouco eficiente na utilização de áreas e alimentos precisa mudar.

Na busca de uma maior eficiência na exploração pecuária, a interação entre animal e ambiente reveste-se de grande importância, pois as diferentes respostas do animal às peculiaridades de cada região são determinantes no sucesso da atividade produtiva. Dessa forma, a identificação correta dos fatores ambientais que influenciam direta ou indiretamente a vida produtiva do animal, permitirá ajustes nas práticas de manejo dos sistemas de

produção, possibilitando uma maior viabilidade e sustentabilidade econômica desses sistemas (ROBERTO, 2009).

Contudo, a produção leiteira nos ecossistemas do Cerrado vem sendo um desafio técnico contínuo devido a essas difíceis condições ambientais, nutricionais, sanitárias e pouca rusticidade das raças especializadas. O custo energético para alcançar a adaptação em temperaturas e umidades críticas se reflete em problemas nutricionais e enfermidades metabólicas que elevam os custos de produção e geram menor volume de leite por lactação (CAMPOS et al, 2007).

Os sistemas inadequados de alojamento, manutenção, alimentação dos reprodutores e matrizes, e técnicas de acasalamento em bovinocultura do leite, geralmente, são responsáveis por elevada redução na eficiência reprodutiva na grande maioria das propriedades. As atividades de reprodução em período de temperaturas elevadas frequentemente comprometem o comportamento e espermatogênese dos touros e também na ovulação das vacas, sendo esses efeitos observados apenas após a redução da performance reprodutiva do rebanho (ALMEIDA, 2006).

No tocante a esses pontos, segundo Campos (2007), baseando-se nas tabelas de exigência do National Research Council (NRC) 2001, os cálculos para cobrir as necessidades nutricionais incluem volume de produção, composição química, peso do animal e tempo de gestação, mas não reflete condições básicas de adaptação ao meio, nem perdas devidas a entropia do sistema. Para Holmann et al. (2003), um dos problemas com os animais de alto mérito genético nos trópicos se origina no baixo consumo de matéria seca, produto tanto da baixa qualidade de muitas forragens tropicais, como da depressão do consumo por estresse calórico, principalmente com relação às raças europeias.

O estresse calórico ocorre em função dos efeitos da temperatura do ar, umidade relativa do ar, radiação solar, vento e intensidade/duração do agente estressor, podendo resultar em decréscimo na produção de carne e leite, além de distúrbios reprodutivos (ANDRADE, 2006).

Um animal que esteja sob condições de bem-estar desfavoráveis não irá desenvolver seu potencial produtivo com eficiência, mesmo que ele se encontre em condições sanitárias e nutricionais aparentemente favoráveis. Segundo Hurnik (1992), o bem-estar animal é o “estado de harmonia entre o animal e seu ambiente, caracterizado por condições físicas e

fisiológicas ótimas e alta qualidade de vida do animal”. Assim, se o organismo falha ou tem dificuldade em se adaptar ao ambiente, isso é um indício de bem-estar incipiente.

O estudo bioclimatológico sobre a introdução de novas raças ou produtos de cruzamento, na região Cerrado, é importante para a determinação de genótipos mais adequados à condição ambiental específica desse bioma, para se obter uma melhor produtividade (MONTY JÚNIOR et al., 1991). Hopkins et al. (1978), citado por Carvalho (2006), afirmaram que o sucesso de uma criação depende da escolha das raças ou produtos de cruzamentos que sejam mais bem adaptados às condições climáticas de uma determinada região.

3.3. Conforto Térmico

O estresse térmico é um dos principais fatores limitantes da produção animal, de forma que para se obter o melhor desempenho de um determinado sistema de produção, é necessário que as atividades desse sistema sejam desenvolvidas dentro de uma zona de conforto térmico para os animais (ROBERTO; SOUZA; OLIVEIRA, 2006). Sendo essa necessidade de conforto intensificada quando se trata de gado especializado na produção leiteira.

Para Araújo (2001), citado por Roberto, Souza e Oliveira (2006), conforto Térmico pode ser definido como uma situação em que o balanço térmico é nulo, ou seja, o calor produzido pelo organismo animal, juntamente com o que ele ganha do ambiente, é igual ao calor perdido por meio da radiação, da convecção, da condução, da evaporação e do calor contido nas substâncias corporais eliminadas.

Roberto (2009) ao mencionar Nääs (1989) que fora citado por Araújo (2001), descreve que segundo Nääs (1989) a zona de conforto ou termoneutralidade, seria aquela limitada pela máxima e mínima temperatura ótima para a produção. Nesse intervalo entre essas temperaturas, o animal sofreria um menor desgaste, tornando-se mais saudável e produtivo, pois ocorreria então um menor esforço para manter a temperatura corporal com mínimo trabalho dos mecanismos termorregulatórios e sua energia poderia ser direcionada para a produção animal.

Entretanto, quando as temperaturas ambientes ultrapassam os limites máximos da zona de conforto térmico, entrando numa zona de estresse pelo calor ou pelo frio (zona de tolerância ao frio e zona de tolerância ao calor), o animal poderá vir a correr risco de vida, se

essas condições permanecerem por um período de tempo mais prolongado. Assim, diante das condições do Cerrado, tal liame no que diz respeito às temperaturas elevadas representarão certamente fatores condicionantes aos resultados na produção de leite (ROBERTO, 2009).

3.4. Índices de Conforto Térmico

De acordo com Roberto (2009) que cita Moura e Nääs (1993), os índices de conforto térmico são índices que conseguem quantificar, em uma única variável, o efeito do estresse térmico sofrido pelos animais a partir das condições meteorológicas prevalentes em um dado momento. Dessa forma tais índices são de grande importância para os produtores, devido o fato de que com um único valor, eles podem quantificar o estresse térmico a que o animal está sendo submetido em determinado momento e local, de acordo com as condições meteorológicas encontradas.

Seguindo a leitura de Roberto (2009), que menciona West (1999) citado por Neves (2008), os quatro principais elementos que atuam sobre a sensação térmica são a temperatura do ar, radiação térmica, umidade e velocidade do ar; entretanto, índices de conforto térmico combinando dois ou mais desses elementos têm sido ultimamente utilizados para avaliar o impacto ambiental sobre os animais, pois podem descrever mais precisamente os efeitos do ambiente sobre a habilidade do animal em dissipar calor.

Cabe ressaltar, no entanto, que, por ser muito extenso, o Cerrado, dependendo de sua localização, apresenta mudanças no seu ecossistema. Variando assim a intensidade de atuação dos elementos que compõe o clima da região e atuam sobre a sensação térmica, fato este que até mesmo corrobora eventuais dissonâncias sobre a habilidade produtiva de animais da mesma raça mais em localidades diferentes.

Desta feita, justifica-se a análise prévia dos cruzamentos que serão realizados em cada localidade da área abrangida pelo Cerrado, no intuito de que, levando-se em consideração os índices de conforto térmico de cada microrregião, obtenham-se maiores ganhos em todos os aspectos. Porém, busca-se um animal que possa apresentar adaptabilidade satisfatória não só em uma localidade, mas em todas, por isso ao utilizar os índices de conforto térmico para quantificar o nível de estresse térmico que um animal pode vir a suportar é de suma importância para que se justifique o cruzamento de tais raças em detrimento de outras.

Tendo em vista os fatos supracitados, na procura do animal que melhor atendesse os anseios de produtores e da indústria, analisando bem as características de cada raça, encontramos no mestiço Jersey-holandês, produto F1 do cruzamento entre o touro Jersey e a vaca Holandesa, um animal que vem apresentando o somatório não só de todas as características morfológicas e de produção esperadas, como também de adaptabilidade a região, características que agora trataremos levando-se em consideração as raças formadoras.

4. CARACTERÍSTICAS DOS ANIMAIS LEITEIROS ESTUDADOS

A escolha dos animais domésticos, com base na forma e aparência, tem sido utilizada a centenas de anos, segundo Pereira (2004):

“o conjunto de características externas dos animais, próprias de cada raça, levou ao estabelecimento de padrões raciais e a instituição dos registros genealógicos, através das Associações de Raça, que se encarregam de preservar e melhorar tais características, procurando ajustá-las às tendências funcionais e de mercado de cada uma das raças através dos registros seletivos”.

Para o autor, além das atribuições das associações de raça, deve ser acrescentado o peso apreciável das exposições de animais, onde os critérios de avaliação do tipo exterior tem predominado sobre os indicadores reais de produção. Tal critério tem estimulado os criadores de gado puro a dedicarem maior ênfase na seleção de seus plantéis, com base nas características raciais, em detrimento das características funcionais e econômicas. Esta tendência é notória em gado leiteiro, onde muitos criadores tem visado à beleza estética e não à funcional dos seus animais.

Neste sentido, a discussão em curso levanta questionamentos chaves: Qual a relação genética entre tipo e produção de leite? Seleção para tipo contribui para melhorar a produção de leite? Estes questionamentos serão discutidos no decorrer do trabalho com base nos resultados de análises de dados de registros seletivos das associações de raça.

É preciso ficar claro que a seleção pelo tipo é importante no sentido de preservar e melhorar as características exteriores de cada raça, mas é mais importante ainda segundo o autor Pereira (2004) saber ponderar o valor a ser dado ao exterior dos animais e as suas características econômicas, a rusticidade e produtividade, procurando sempre compatibilizar o lado estético com o funcional, produtivo e econômico.

De maneira simples e direta, segundo Quadros (2005), pode-se classificar as raças bovinas de interesse para produção de leite, no Brasil, do seguinte modo: Raças europeias da subespécie *Bos taurus taurus*, e Raças indianas da subespécie *Bos taurus indicus*. Há pelo menos cinco décadas, diversos cruzamentos entre raças europeias e indianas (zebu) têm sido feitos nas regiões tropicais do continente Americano, da Austrália e da África, com relativo sucesso. Alguns desses cruzamentos, para leite, com os resultados denominados “mestiços”, foram e ainda são feitos entre duas ou três raças para aproveitamento comercial das vantagens da heterose (vigor-híbrido).

Entretanto, não necessariamente só serão mestiços os produtos dos cruzamentos de animais entre raças europeias e indianas, entende-se por mestiço o resultado do cruzamento entre raças diferentes, não importando sua origem, como no caso em estudo, em que se considera que a origem de ambas as raças são europeias. Porém, apresentam características que se tornam interessantes de se unir em um animal mestiço, que apesar de já utilizado em vários países, está começando a ser utilizado no Brasil, ainda com poucos estudos e trabalhos a respeito, mas já com resultados significativos, principalmente na região do Cerrado, local em que já está sendo utilizado apresentando prospecções satisfatórias, expressivas e atraentes para os produtores de leite e indústria de laticínios.

4.1. Raça Holandesa

São poucos os dados sobre a origem da raça Holandesa ou Fries Hollands Veasley, ou ainda Frísia Holandesa. Se estima que foi domesticada há aproximadamente 2000 anos nas terras planas e pantanosas da Holanda setentrional e da Frísia (Países Baixos) e também na Frísia Oriental (Alemanha), havendo anotações que corroboram as suspeitas, mas que não dão a plena certeza, fazendo que não haja um acordo sobre a origem da raça Holandesa (ABCBRH, 2011).

As tragédias nas regiões baixas, todavia, quebram constantemente a história, pois milhares de homens e bovinos morreriam nas inundações que se sucediam ou pelas epidemias. Pode-se afirmar que havia sido destruído. Assim, pode-se supor que o gado moderno dos Países Baixos teve início na segunda metade do século XVIII (ALVES, 2015).

A partir de meados do século XIX exemplares da raça Holandesa começaram a ser importados por produtores norte americanos. Neste continente os animais passaram a ser selecionados exclusivamente para a produção de leite, abandonando a dupla aptidão peculiar aos sistemas de produção tipicamente adotados nas pequenas propriedades europeias da época. Os animais selecionados nos Estados Unidos e no Canadá passaram a ser denominados de Holstein-Friesian e posteriormente apenas Holstein (USA, 2011). O Holstein da América do Norte espalhou-se rapidamente pelo mundo todo, especialmente devido a sua elevada capacidade de produção (MADALENA, 2007).

Na primeira metade do século XIX, contudo, o gado ainda não estava dividido em raças, sobressaindo-se o gado importado da Alemanha e da Dinamarca. Buscando melhorar a produtividade leiteira, aumentaram-se as importações da Inglaterra, Europa continental,

América do Norte, Índia, África do Sul, Australásia, etc. Na Segunda metade do século XIX a mescla desses gados já tinha endereço fixo, começando então um amplo trabalho de melhoramento. Em 1882 foi fundada a Sociedade de Livro Genealógico dos Países Baixos, substituindo os dois anteriormente fundados em 1873 (Netherlands Herd-Book) e 1879 (Friesland Herd-Book). Registrava o gado negro malhado, o vermelho malhado ou de outras colorações.

De acordo com Alves (2015), não foi estabelecida, e não há relatos, de uma data específica de introdução da raça holandesa no Brasil. Alves (2015) menciona ainda que Cavalcanti (1935) citou que "segundo os dados históricos, referentes á nossa colonização, presume-se que o gado holandês foi trazido nos anos de 1530 a 1535, período no qual o Brasil foi dividido em capitânicas hereditárias", provindos de Portugal. O Herd-Book começou a funcionar em 1935, com o macho "Colombo St. Maria" de Francisco Lampréia, RJ, e "Campineira", de Vicente Giaccaglioni, SP.

A raça Holandesa apresenta 3 variedades: Frísia, Crominga e a variedade M.R.Y (Mosa, Reno e Yessel) (NEIVA, 2000). A variedade Frísia é conhecida no Brasil como holandês preto e branco ou simplesmente Raça Holandesa. Já a variedade M.R.Y. refere-se ao gado da raça Holandesa vermelho e branco, sendo originário da parte Oriental da Holanda, em Overijssel e Gueldre, nos vales dos rios Mosa, Reno e Yessel (TORRES e JARDIM, 1975). A raça Holandesa (variedade Frísia) possui como principais características as cores preto e branco, sendo bem separadas em zonas marcadas, a cabeça apresenta perfil subcôncavo, olhos salientes, focinho amplo com narinas bem abertas, chifres finos, pescoço longo e delgado. Possui o corpo volumoso, com costelas bem arqueadas, além de apresentar uma ossatura bastante forte (NEIVA, 2000).

Surgiu assim à necessidade de se sistematizar/organizar na época o gado Holandês. A Organização das Nações Unidas para a Alimentação e Agricultura (FAO) relacionou, na década de 1950, levando em consideração sua funcionalidade, três tipos de gado Holandês, cada uma com seu próprio registro genealógico: a) "Holandês preto e branco" (ou vermelho e branco), com cerca de 80% do total; b) "Meuse-Rhíne-Ijssel" (vermelha e branca), com cerca de 18%; c) "Groningen " (cabeça branca), com cerca de 2%.

Até o início de 1980, o Brasil foi considerado o detentor do maior rebanho mundial de VB (vermelho e branco), mas o efetivo foi decrescendo, ano após ano, por falta de

disponibilidade de reprodutores VB com provas genéticas comprovadas e também pela não aceitação das cobrições de vacas VB por touros PB (Preto branco). A abertura para uso de reprodutores PB sobre vacas VB somente aconteceu por volta de 1984 desde que o reprodutor fosse portador de gene recessivo para pelagem VB (ALVES, 2015).

Ainda segundo o autor, desde 1991, todo o gado holandês é registrado desde o nascimento. A pecuária de gado holandês para carne, com novilhos precoces, caminha aceleradamente desde a década de 1970. Diante desse aporte histórico, chegamos nos dias de hoje com um rebanho mundial de gado Holandês por volta de 226,7 milhões de cabeças. É a única raça realmente “cosmopolita”, ou seja, com presença na maior parte dos países de pecuária progressista.

Atualmente, no padrão racial da Associação Brasileira de Criadores de Bovinos da Raça Holandesa (ABCBRH), o peso a idade adulta (60 meses) em média é de 680 kg para fêmeas e 950 kg para machos; a idade à primeira cobertura é de 16 a 18 meses; ao primeiro parto de 25 a 27 meses; intervalo de partos de 15 a 17 meses e a gestação em média de 280 dias, sendo, no Brasil, a raça mais utilizada nos cruzamentos com raças zebuínas (MARTINS e XIMENES, 2010). A raça Holandesa está presente na maior parte dos países de pecuária desenvolvida, sendo universalmente conhecida como a maior produtora de leite, dentro da espécie bovina.

Isto posto, no Brasil, e também mais especificamente no cerrado, observou-se que em termos de adaptabilidade a raça Holandesa sofria com as variações climáticas mais acentuadas e com temperaturas mais elevadas, refletindo em seu desenvolvimento, sua produtividade, e fertilidade. Diante disso começou-se a busca por animais mais adaptados as nossas condições climáticas e topográficas, sendo estes animais oriundos do cruzamento com a raça Holandesa, com o objetivo de se manter a alta produtividade, e raças mais bem adaptadas a região, como as zebuínas. Os principais cruzamentos foram feitos com a raça Gir, formando o Girolando, e com o Guzerá, formando o Guzolando (ou Guzerando), ambos com livro de registro genealógico.

Porém, diante das atuais necessidades de melhoria de vários aspectos, nesses cruzamentos, que dão origem a animais mestiços, como por exemplo dos componentes sólidos do leite, da precocidade dos animais, e produtividade, vem-se buscando novas

alternativas e combinações genéticas, tendo o cruzamento Jersey vs Holandês garantido bons resultados, tendo em vista as atuais necessidades do mercado.

4.2. Raça Jersey

Quanto a raça Jersey, embora a origem seja desconhecida, há suficientes provas de que seus antepassados, vieram da Ásia, caminhando para o Oeste, deixando em seu caminho núcleos de animais que se diferenciam pelo manejo e pela nutrição recebida. Depois, teriam se fixado na ilha de Jersey, no canal da Mancha, Inglaterra (FELICIO, 2002).

Desse modo o gado Jersey que conhecemos hoje fixou seu habitat na ilha de Jersey que mede apenas 117 km² (11.655 hectares), no canal da Mancha, com solos leves e de fertilidade mediana, com clima marítimo e bastante úmido. A raça, no entanto, veio a se tornar "cosmopolita", rapidamente, ou seja, hoje se encontra presente na grande maioria dos países do planeta, frequentando habitats bastante diferenciados (FELICIO, 2002).

Como primeiros relatos da compilação da raça, temos que na Exposição Real de 1844 foram criadas as classes para os bovinos da Inglaterra, mas, apenas em 1867, estas foram estendidas para o Jersey. O Livro Genealógico foi fundado em 1866, sendo considerado o mais importante evento da história da raça. Em 1878 foi fundada a Sociedade Inglesa de Criadores de Gado Jersey, logo convertida em Sociedade de Criadores de Jersey do Reino Unido. Em 1893 aconteceu o primeiro Teste de Gordura oficial ("24 Hour Butter Test"), embora mensurações já fossem realizadas desde 1860, em exposições. O Controle Leiteiro Oficial começou em 1912. Em 1991, o Controle Leiteiro abrangia 99% das vacas da ilha (FELICIO, 2002).

A raça chegou aos Estados Unidos em 1850, onde ganhou notável desenvolvimento, ganhando fama como animal de médio porte. Também nos Estados Unidos foi desenvolvido o Jersey Mocho (FELICIO, 2002).

Ainda de acordo com o autor, que cita Resende (1996), o Jersey chegou ao Brasil em 1896, importado por Joaquim Francisco de Assis Brasil, diretamente da Granja de Windsor, da rainha Vitória da Inglaterra. Eram as vacas "Fennel", seu terneiro "Vítého" e "Sage", também com bezerra ao pé.

Assis Brasil fundou seu Herd Book, em 1905, que controlou a genealogia da raça até 1915. Em 1909, a Secretaria Estadual da Agricultura do Rio Grande do Sul realizou os

primeiros registros. Em 1930, a raça foi oficializada pelo Ministério da Agricultura. Em 1938, foi fundada a Associação dos Criadores de Gado Jersey do Brasil, no Rio de Janeiro. Em 1948, foi fundada a Associação dos Criadores de Gado Jersey do Rio Grande do Sul, com sede em Pelotas. Em 1954, o Herd Book do governo sul-riograndense foi transferido para a Associação. Em 1974, a Associação transferiu-se do Rio de Janeiro para São Paulo (FELICIO, 2002).

No censo de 1962 existiam 5.401 vacas leiteiras na ilha de Jersey, distribuídas por 700 rebanhos. Como não havia importação registrada desde 150 anos, o gado Jersey podia ser considerado como um único grande rebanho, no qual se utilizavam 100-150 touros. Apenas 30% do gado Jersey era submetido ao controle leiteiro (FAO). O gado da ilha é o menor em tamanho, no mundo, mas - ao receber farta alimentação em outros países - logrou tornar-se bem maior, aumentando mais de 50 % em peso, como nos Estados Unidos (FELICIO, 2002).

Conforme Martinez (2008) em arquivo publicado no site milkpoit em 2008, segundo a opinião do pesquisador Aikman et al. (2007) em artigo publicado em uma das principais revistas destinadas a bovino cultura leiteira, o *Journal of dairy Science*, bem como de muitos outros por ele citados ao longo de seu artigo científico, relata que em 1995, vacas Jersey estariam mais susceptíveis a desordens metabólicas e infertilidades devido ao “stress” causado pela busca de alto desempenho individual para produção de leite. Isso tem causado certa preocupação no meio científico, visto que os sistemas mecanísticos atuais utilizados para balanceamento de dieta, na opinião de alguns pesquisadores, a exemplo do NRC (2001), muito utilizado para formulação de ração, não possuem recomendações atualizadas devido a falta de pesquisa comparando a fisiologia digestiva e nutrição das modernas vacas Jersey e Holandesas.

Martinez (2008) descreve ainda que tal preocupação se deve ao fato de que vacas Jersey sabidamente utilizam dietas com alta fibra mais eficientemente que a grande maioria das outras raças leiteiras, principalmente as de grande porte físico; assim como há relatos na literatura de que vacas Jersey possuem maior capacidade de ingestão de alimento por unidade de peso vivo. Também, ruminam mais tempo para cada quilo de fibra ingerido. Assim, essas particularidades e, a falta de pesquisa atual, poderiam gerar recomendações de balanceamento de ração com pouca acurácia, tornando interessante o conhecimento sobre o comportamento ingestivo de vacas Jersey e se ele difere do comportamento ingestivo de vacas Holandesas.

É um gado de alta precocidade sexual. É considerada a raça que melhor se ajusta a qualquer situação, como gado leiteiro, destacando-se sua docilidade. A raça produz o leite mais rico em matéria gorda, sendo superior ao da raça Holandesa. Os glóbulos graxos são grandes e a sua coloração fazem com que o leite do Jersey seja preferido para fabricação de manteiga e demais derivados do leite. O percentual de herdabilidade é muito grande, imprimindo suas características na descendência cruzada. Assim, além desses dados, o Jersey vem se destacando nas pesquisas como a raça que apresenta a menor média de idade no primeiro parto, um retorno mais rápido do investimento, mais novilhas no pasto e vida produtiva mais longa do rebanho. E por isso, é a segunda raça mais difundida no mundo, depois da holandesa (FELICIO, 2002).

Nos Estados Unidos além de serem comuns produções acima de 7.500 kg, em comparações com a raça Holandesa, o Jersey mostrou ser mais econômico, quando se analisa a receita total em relação ao peso corporal, ao passo que rendia US\$ 186 contra US\$ 165 da raça Holandesa. Ademais, o Jersey produz mais leite por hectare (Nova Zelândia, EUA, África do Sul, etc), bem como mais leite por peso corporal, rendendo 29% a mais que o leite do gado Holandês, devido à maior taxa de gordura e de proteínas (FELICIO, 2002).

Na África do Sul e na Nova Zelândia, o Jersey também provou ser mais rentável e mais econômico que a raça Holandesa, sendo que na Nova Zelândia a maioria das vacas já são Jersey. Supõe-se que nas situações que exigem uma certa rusticidade, o Jersey seja mais rentável que a raça Holandesa, pois apresenta uma maior conversão alimentar, produzindo mais leite por área ocupada, mais leite por tonelagem de forragem, mais leite corrigido em gordura, e mais leite por kg de peso vivo (FELICIO, 2002).

A produção média varia entre 6.000-7.000kg, com recorde mundial de 17.938 kg ('Hases Babes Lad Chard'), em 365 dias, sendo comum encontrarem-se fêmeas em produção com mais de 15 anos, garantindo a boa produtividade por vezes até os 21 anos de idade. Este recorde mostra que a vaca Jersey pode produzir anualmente o equivalente a 32,6 vezes o próprio peso, embora a média seja de 10-12 vezes seu próprio peso em leite, todos os anos! A recordista mundial em leite é 'Basil Lucy Minnie Pansy'; com 126.857 kg de leite e 6.150 kg de gordura. A recordista mundial de longevidade e gordura é 'Sunny King Berna' com 111.255 kg de leite e 6.646 kg de gordura (FELICIO, 2002).

Um sumário norte-americano mostra que o Jersey rende 14,18% a mais na hora de fazer as contas de alimentação. A carne, embora de bom sabor e textura fina, nem sempre é apreciada devido á coloração da gordura. Por outro lado, O "Meat Animal Research Center", nos EUA, verificou que a carne de Jersey é a mais macia, com índice de 7,4 e marmorização de 13,2, confirmados pela Universidade Texas A & M. As fêmeas normalmente pesam entre 350-450 kg e os machos inteiros chegam 550-700 kg. Porém nos Estados Unidos, a vaca Jersey pesa 400-500 kg e os machos ao redor de 700-800 kg (FELICIO, 2002).

Segundo a "National Association of Animal Breeders", também a venda de sêmen de Jersey aumentou 17,78% nesse período (1985-97), nos EUA, quando as demais raças leiteiras despencaram. As vendas para o mundo aumentaram em 1.057% enquanto o Holandês aumentou 251%. Estes números mostram a seriedade da Genética do Jersey. O Jersey aumentou 2,53% nos Registros Genealógicos, quando todas as demais raças caíram em mais de 20%. Ao mesmo tempo, o rebanho norte americano de gado leiteiro caiu de 10,78 milhões de vacas para 9,26 milhões (FELICIO, 2002). Segundo o autor VALENTE et al. (2002):

“A inseminação artificial foi e continua sendo muito importante para o melhoramento do gado de leite, permitindo a propagação dos animais de maior valor genético. Pelo fato de os touros serem usados em muitos rebanhos, a inseminação permite que as suas avaliações sejam mais precisas. [...] A inseminação artificial tanto de sêmen quanto de embriões, é uma tecnologia que continuará sendo usada por muito tempo como ferramenta importante para o melhoramento.”

Segundo Resende et al. (1996), o número de vacas Jersey está aumentando consideravelmente aqui no Brasil. Talvez não necessariamente um aumento expressivo na criação da raça Jersey, mas o produto do cruzamento de touros Jersey com vacas Holandesas, uma vez que o F1 possui características bastante interessantes para a produção de leite a pasto em nosso país. Tal acontecimento tem sido uma resposta à demanda crescente pelo aumento da concentração de gordura e proteína no leite.

É preciso considerar ainda, que a influência dos touros não se limita apenas ao aporte da metade de seus genes à sua descendência, uma vez que, pelo fato de poder aplicar neles um diferencial de seleção maior que nas fêmeas, tornam-se responsáveis por 70% ou mais do melhoramento genético que se pode conseguir nas características de uma população, segundo Geymonat e Mendez (1987) citado por Fonseca (2000).

Dentro desse enfoque, a hipótese deste trabalho é realizar um estudo avaliativo do potencial reprodutivo do cruzamento do touro Jersey com a vaca Holandesa, destacando os benefícios da criação do animal F1 para bovinocultura leiteira do Centro-Oeste do Brasil.

Embora essa demanda tenha sido intensificada recentemente, desde o início da década passada ela já vem acontecendo. Os dados a seguir são feitos de um estudo recente de vários autores, em que se estudaram características lineares de tipo com possível influência sobre fertilidade (largura e inclinação de garupa, largura de peito, profundidade corporal, pernas, vista lateral, ângulo de casco e angulosidade); o melhoramento genético, o período de serviço e o intervalo de partos foram influenciados pelo grupo genético, pelo mês, pelo ano e pela ordem de parto.

4.3. Objetivos e Critérios de classificação para Seleção dos Animais

A caracterização dos objetivos de seleção é fundamental para o desenvolvimento dos programas de seleção (CAMPOS et al., 2004). O objetivo de seleção em bovinos de corte definido por Euclides Filho (1997) como a combinação de características economicamente importantes para cada sistema de produção ou os atributos de importância econômica que se busca nos indivíduos, pode assim ser estendido aos bovinos de leite.

Segundo Parnell (2000); citado por Brumatti (2002), para o produtor que pretende iniciar os trabalhos de seleção genética animal, uma das etapas mais importantes é a definição clara dos objetivos de seleção. Para tanto o produtor deve realizar um estudo da situação atual de seu rebanho e confrontar com o que os consumidores finais desejam.

Entende-se como classificação para tipo ou classificação linear a metodologia aplicada para a avaliação das medidas de conformação dos bovinos de leite. Esse sistema envolve a avaliação individual de cada animal, comparando ao “Tipo Ideal” termo este conhecido como *True Type* e que é utilizada pela maioria das associações de criadores de gado leiteiro (ESTEVES, 2004).

A classificação linear para tipo é uma importante ferramenta na melhoria da conformação funcional das vacas leiteiras, permitindo dessa forma, aos animais produzirem maiores volumes de leite com vida útil mais longa. Vacas que apresentam boa conformação são mais fáceis de trabalhar, além de serem mais resistentes a doenças (HOLSTEIN CANADA, 2011). A utilização desta ferramenta torna-se fator decisivo na difícil tarefa de promover o melhoramento genético voltado para aumentos de produtividade, nos animais

obtidos a partir do cruzamento entre o touro Jersey e a vaca Holandesa sem comprometer a longevidade dos animais.

4.4. Composição e melhoramento genético do rebanho

O aumento da produção e produtividade dos animais domésticos leiteiros é desafio técnico e político dos dias atuais, face à crescente demanda por proteínas de origem animal pelas populações humanas. Níveis altos de produção só podem ser alcançados pelo melhoramento simultâneo da composição genética dos animais e das condições ambientais da criação (PEREIRA, 2004). Entretanto, a decisão do pecuarista é sempre guiada pela insatisfação com a situação atual de sua atividade como negócio.

Melhoramento genético animal é um conjunto de processos seletivos que visam o aumento da frequência dos genes desejáveis na população diminuindo, conseqüentemente, a frequência dos genes indesejáveis. Nada mais é que a aplicação da genética com o intuito de aumentar a média de produção dos animais, sendo baseado em dois pilares fundamentais: a seleção e o sistema de acasalamento (PEREIRA, 2004). Bourdon (2000) relatou que, ao selecionar animais para reposição, tenta-se escolher aqueles com maior frequência de genes desejáveis para determinada característica, e descartar os indivíduos com menor frequência. De acordo com Verneque (1994):

“Avaliação genética é um processo pelo qual se procura prever o valor genético dos animais baseando-se em uma ou mais características. O objetivo da avaliação é ordenar de acordo com o valor genético os indivíduos existentes na população ou na amostra. Com isto, pode-se identificar os piores indivíduos que devem ser descartados ou os melhores a serem mantidos.”

Pereira (2004) demonstrou que os melhoramentos genético e ambiental devem ser simultaneamente trabalhados, uma vez que a produção de cada indivíduo é resultado da ação de seus genes e das forças que agem sobre ele, ou seja: Fenótipo = genótipo + ambiente.

Segundo Cardoso et al. (2003), no delineamento de um programa de melhoramento genético, decisões sobre quais animais selecionar, o quanto usá-los na reprodução e como combiná-los, compõe as principais estratégias a serem consideradas.

Os cruzamentos entre as raças diferentes, no caso deste trabalho touro Jersey e vaca Holandesa, visando-se obter animais mestiços ou “cruzados” que produza um leite melhor, é a maneira recomendada para aumentar a tolerância às condições ambientais adversas. Objetivo

central pode ser produzir mais e com melhor qualidade, visando competir eficientemente no mercado e elevar o retorno econômico.

De acordo com Meirelles (2005), os estudos de melhoramento ao longo dos anos permitiram identificar diversas características produtivas e predizer suas herdabilidades e a contribuição do reprodutor para sua progênie, através da chamada diferença esperada na progênie (DEP). Existe, portanto, uma série de características que podem ser selecionadas em um rebanho leiteiro, e a escolha destas depende, em grande parte, da percepção do produtor ou da disponibilidade de modelos computacionais determinísticos.

Mobilizações mais recentes de quase a totalidade dos selecionadores na busca de soluções técnicas e duradouras, amparadas por uma estrutura organizada de rebanhos e mão-de-obra vocacional para a atividade, estão conduzindo a população bovina, para patamares superiores de produção, numa velocidade só possível de ser encontrada onde ocorre a conjugação perfeita dos fatores de produção: terra, capital, trabalho e genética adequada (JOSAHKIAN, 2004).

De acordo com Magnabosco (2004), para se estabelecer um critério de seleção de maior precisão a ser utilizado no rebanho é necessário conhecer as herdabilidades, correlações e variâncias de cada característica, de modo a se determinar o índice que produzirá a maior resposta econômica total.

Os programas de seleção genética que acompanharam a evolução ocorrida nos últimos 15 anos tiveram como principal objetivo obter lucro ou rentabilidade através da melhoria das características genéticas que agregam valor ao produto. Para conseguir esse objetivo principal, obrigatoriamente, os programas têm que proceder a avaliação mediante o uso do índice de seleção, que estima o potencial genético dos animais (GARNERO et al., 2002).

No entanto, alguns aspectos que devem ser observados permanecem, de certa forma, subvalorizados, como por exemplo, a rentabilidade do sistema agropastoril e sua relação genética com critérios de seleção comumente utilizados em gado de leite. Um programa de seleção genética deve contemplar as características economicamente importantes e o valor relativo de cada uma delas dentro do objetivo de seleção do rebanho no sistema agropastoril, além da demanda de mercado existente (MAGNABOSCO, 2004).

O problema é que bovinos possuem intervalo de geração longo e tomadas de decisões para as características econômicas a serem selecionadas precisam ser bastante discutidas e pautadas no tempo (MEIRELLES, 2005).

Segundo Glória et. al. (2006), no Brasil, com relação à composição do rebanho, o número médio de cabeças gira em torno de 80 à 100 animais, das quais, em média, apenas 50% das vacas são ordenhadas. Assim, dada à heterogeneidade genética dos rebanhos, há grande variação de produtividade de leite por vaca/lactação, o que reflete um manejo genético ainda deficiente. Segundo os mesmos autores, isso indica a necessidade de um programa de melhoramento genético, utilizando-se sêmen de reprodutores testados tanto para produção leiteira como para adaptação às condições climáticas da região, para aumentar a produção de leite.

Adicionalmente, é bastante oportuno se desenvolver um programa de seleção das matrizes leiteiras, pois, segundo Deresz et al. (2003), em um rebanho leiteiro padrão, as matrizes são as produtoras de bezerros e de leite, as novilhas são suas futuras substitutas e os novilhos podem ser criados para abate ou reprodução, dependendo do potencial genético. Caso haja limitação de pastagem, recomenda-se vender todos os machos após um ano. Ainda segundo os autores, o que garante o equilíbrio desse rebanho é o descarte dos animais, que depende do nível de seleção ou escolha das vacas e da disponibilidade de novilhas para reposição. Como na prática, os principais critérios de descarte são a produção e a saúde das vacas, é importante se registrar todos os dados produtivos e sanitários dos animais.

Estabilizado o rebanho, a recomendação prática segundo Campos et al. (2004), para uma boa pressão de seleção e, conseqüentemente, um bom nível de melhoramento genético, é descartar anualmente em torno de 25% das vacas e 20% dos reprodutores. Quando o rebanho ainda não está estabilizado, há necessidade de diminuir o descarte, permitindo que as vacas permaneçam mais tempo no rebanho, dependendo da introdução no plantel de novilhas selecionadas. Com o uso da inseminação artificial, o melhoramento dos reprodutores é facilitado, permitindo que o criador determine o potencial produtivo. A composição adequada dos grupos etários (categorias) no rebanho é um indicador da eficiência do descarte.

4.4.1. Parâmetros Genéticos

Uma vez definidas suas características desejáveis para uma determinada condição de meio, de acordo com os itens anteriores do presente trabalho, como saber se ela transmitirá sua capacidade de produção para a próxima geração?

Para se responder a esta pergunta, deve-se conhecer a herdabilidade dessas características. Estes parâmetros são definidos como proporção da variância do fenótipo de um animal que tem origem genética. Uma cuidadosa análise dos registros de produção de uma vaca permitirá a determinação da proporção da variação, em virtude de causas genéticas e de efeitos de natureza ambiental. No caso da produção de leite, cerca de 75% da variação entre vacas é devido às condições do ambiente sendo a variação genética responsável por 25%.

Em geral, quanto maior a herdabilidade de uma característica, maior a confiabilidade da seleção e, portanto, maior a resposta à seleção. Herdabilidade abaixo de 0,1 é considerada baixa, e de 0,1 a 0,3, intermediária e acima de 0,3, alta. As características de produção geralmente possuem herdabilidade moderada, enquanto a percentagem de proteína e de gordura no leite são características que apresentam alta herdabilidade.

Cada uma das características é parcialmente herdável, porém elas também são influenciadas por fatores de meio ambiente. A vaca que possui mérito genético elevado, pode, entretanto, ter uma baixa produção devido a fatores como: dificuldade ao parto, período seco curto ou mastite, dentre outros. Portanto a genética da vaca a capacidade de produzir leite, enquanto o ambiente fornece as condições pra ela produzir. A produção de leite é, portanto, a soma dos efeitos do meio, da genética da vaca e da possível interação do meio com a genética.

4.4.2. Herdabilidade

A herdabilidade mede a influência da variação genética aditiva em relação à variação total de uma característica em uma população, isto é, a proporção da variação fenotípica que é de natureza genética aditiva (GAMA, 2002). A sua importância no estudo genético das características quantitativas é o seu papel preditivo, pois expressa a confiabilidade do valor fenotípico como preditor do valor genético do animal. Nos dizeres de Valente et al., (2002):

“As características de produção geralmente possuem herdabilidade moderada enquanto a percentagem de proteína e gordura no leite são características que apresentam alta herdabilidade. A herdabilidade da resistência à mastite facilidade ao parto são baixas; portanto, mudanças genéticas decorrente da seleção para estas características serão pequenas. Assim, o ganho genético pela seleção é maior nas características de moderada a alta herdabilidade.”

De maneira geral, no melhoramento animal, valores de herdabilidade entre 0,0 a 0,20 são considerados baixos, de 0,20 a 0,40, médios, e acima de 0,40, altos (PEREIRA, 1998; LOPES, 2005). Quanto mais alta for a herdabilidade, maior será a correlação entre o valor genético e fenotípico do indivíduo.

Variações nas herdabilidades ocorrem devido aos diferentes métodos utilizados na estimação desse parâmetro e, principalmente, porque a herdabilidade é uma propriedade não apenas da característica, mas também da população e de eventos ambientais a que os indivíduos são submetidos. Uma vez que o valor da herdabilidade depende da magnitude de todos os componentes de variância, uma modificação em qualquer dos componentes poderá afetá-la (FALCONER e MACKAY, 1996).

4.4.3. Correlações genética, fenotípica e de ambiente

Um dos grandes entraves para o melhorista reside no fato de que, ao selecionar para determinadas características, ocorrem variações em outras, devido a respostas correlacionadas (MILAGRES, 1981). Para a implantação de um programa eficiente de seleção é importante utilizar o conhecimento da direção (positiva ou negativa) e da magnitude das associações entre as características. O valor econômico de um animal é influenciado por várias características, devendo-se considerar, nos programas de seleção, tanto as mudanças nas características sob seleção quanto as mudanças correlacionadas que podem ocorrer em outras características (LOPES, 2005).

O conhecimento das correlações genéticas entre as características é importante, devido a três principais razões. Primeiramente, em conexão com as causas genéticas de correlação, em segundo lugar, relacionado a mudanças efetuadas pela seleção, e por último, como consequência de seleção natural (FALCONER e MACKAY, 1996).

Outra medida de associação entre duas características é a correlação fenotípica, que é a correlação entre os desempenhos em uma e outra característica. Ela reflete o quanto o desempenho em uma determinada característica está associada com o desempenho em outra característica (NICHOLAS, 1999). A correlação fenotípica possui dois componentes, um genético e outro ambiental (LOPES, 2005).

A correlação de ambiente é resultante do efeito simultâneo do ambiente sobre duas características, porém ela representa uma correlação residual, incluindo, além dos fatores de ambiente, aqueles causados por efeitos de dominância, da epistasia e da interação genótipo

ambiente. A correlação de ambiente entre duas características é consequência do fato de que animais compartilham ambiente comum (LOPES, 2005).

5. A UTILIZAÇÃO DO CRUZAMENTO NA PRODUÇÃO DE LEITE

O agronegócio brasileiro é o melhor do mundo. O país é um dos principais produtores e exportadores de alimentos, como soja e milho, e de proteína animal, como carne bovina, suína e de aves, mas um de seus produtos, o leite, em razão da baixa produtividade e carência de maior organização é encarado como o “patinho feio” do segmento, como a “quinta divisão”. A dura análise foi feita, pelo engenheiro e professor associado no Insper e na Universidade de Missouri (EUA), Fabio Ribas Chaddad (2015), em palestra no 18º Encontro Técnico do Leite, no centro de Convenções Rubens Gil de Camillo, em Campo Grande.

Chaddad (2015) afirmou que a produção de leite no Brasil precisa melhorar substancialmente em qualidade, quantidade e o produtor precisa ter uma maior apropriação dos valores que seu produto gera. Para fundamentar sua opinião ele apresentou dados da Organização das Nações Unidas para a Alimentação e Agricultura (FAO), que apontam que entre 2003 e 2013 a produção de leite brasileira cresceu 49,3% passando de 22,943 bilhões de litros, a sexta maior do mundo, para 34,255 milhões, a quarta maior do planeta, mas que esse aumento ocorreu principalmente em razão da ampliação do rebanho bovino e em menor proporção de aumento de produtividade.

A produtividade, segundo ele, neste mesmo intervalo de tempo passou de 1.192 litros de leite por animal/ano para 1.492 litros por animal/ano, o que representa um crescimento de 25,16%, mas que fez com que o Brasil subisse 13 posições no ranking mundial de produção de leite, avançando da 109ª posição para o 96º lugar na listagem, ainda muito distante dos líderes mundiais em rendimento: Israel, em primeiro, com 11.038 litros por vaca/ano, Coreia do Sul, com 10.160 litros por vaca/ano, Estados Unidos, com 9.902 litros por vaca/ano, Dinamarca, com 8.766 litros por vaca/ano e o Canadá, com 8.739 litros por vaca/ano.

Especificamente em relação a Mato Grosso do Sul, o professor destacou com base em informações de 2010 do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), que o estado naquele ano foi o 12º maior produtor brasileiro, com uma produção total de 511 milhões de litros e média de 968 litros por vaca/ano, 60,19% menor do que a de Santa Catarina, que obteve a melhor produtividade do país no ano, com a média de 2.431 litros por animal/ano.

“Para que a produção de leite deixe essa condição, para que a produção aumente, para que o leite tenha mais qualidade e o produtor seja melhor remunerado, acredito, fazendo uma metáfora com o futebol, que o produtor precisa melhorar sua defesa e seu ataque. Na defesa, precisa fazer a lição de casa. Produzir mais

leite utilizando menos recursos, como menor quantidade de animais e insumos, por exemplo. Já no ataque precisa capturar o valor que cria com o seu produto e que outros elos da cadeia, como as trades e as indústrias estão capturando hoje. Para isso, a resposta é o cooperativismo. Esse é o único caminho para o produtor colocar mais dinheiro no bolso”.

Pelo faturamento de alguns produtos da indústria brasileira de alimentos na última década, pode-se avaliar a importância relativa do produto lácteo no contexto do agronegócio nacional, registrando 248% de aumento contra 78% de todos os outros segmentos (CARVALHO et al., 2002a). Importantes mudanças na produção de leite brasileira vem ocorrendo, advindas principalmente, das transformações de mercado, ocorridas em todo o mundo (ARAÚJO, 2002).

Para Campos et al. (2007), esta oportunidade deve ser acompanhada de melhor genética e condições sanitárias que possibilitem que animais tradicionalmente desenvolvidos em condições de zonas temperadas possam expressar seus genes na produção de leite no trópico.

Assim, embora as dificuldades de se produzir em condições de clima tropical sejam apontadas como a principal causa da ineficiência devida à deficiência no conforto animal (FACÓ et al., 2002), progressos científicos têm ocorrido nas áreas de genética e de nutrição. Contudo, entende-se precisar ser dada maior atenção ao ambiente de criação desses animais. Quando essas condições não são adequadas, geralmente ocorre um reflexo negativo na produtividade (ARAÚJO, 2002).

O cruzamento é uma oportunidade de gerar-se variabilidades genéticas não conseguidas em raças puras, ou seja, vão surgir gargalos que o cruzamento entre raça pura não seria possível de ser resolvida.

Geneticamente, os cruzamentos são feitos com o objetivo de explorar os benefícios da heterose, ou seja, a superioridade dos mestiços em relação à média das raças puras que lhes deram origem. Assim, visa-se obter um melhoramento genético rápido, a fim de reunir em um só animal as bases características de duas ou mais raças, aproveitando-se a heterose ou o vigor híbrido, como relataram Campos et al. (2007).

Segundo os autores a heterose é o fenômeno pelo qual os filhos apresentam melhor desempenho do que a média dos pais. Os autores afirmaram ainda, que é mais pronunciada quanto mais divergentes (geneticamente diferentes) forem as raças ou linhagens envolvidas no

cruzamento, ou seja, a heterose é mais intensa quanto mais afastada geneticamente forem as raças ou linhagens.

A heterose (ou vigor híbrido) traz como benefícios uma maior velocidade de crescimento, redução da taxa de mortalidade, maior eficiência reprodutiva e maior precocidade nos mestiços quando comparados com os animais puros (PEREIRA, 1998). Existem resultados de pesquisas científicas mostrando heterose para a produção de leite variando de 17,3% até 28% nos cruzamentos entre as raças Holandesa e Jersey.

Apesar da importância socioeconômica da cadeia produtiva do leite, os sistemas de produção típicos no Brasil são caracterizados pela baixa produtividade e ineficiência no uso dos recursos disponíveis, principalmente quando comparados com os sistemas de países desenvolvidos e aqueles tradicionalmente exportadores, geralmente localizados em regiões de clima temperado.

5.1. Produção de Leite no Brasil e na região Centro-Oeste a pasto

Nos últimos anos a pecuária leiteira no Brasil tem passado por sérias transformações. As exigências por qualidade, sejam elas sanitárias ou econômicas são maiores a cada dia. Sistema de bonificação por teor de gorduras, teor de proteínas, contagem de células somáticas e contagem bacteriana, estão sendo adotados pelas principais empresas do país. Isto tem aumentado o interesse dos produtores por técnicas que promovam aumento no teor de sólidos no leite. Ajustes finos na nutrição energética e proteica das vacas, adequações ambientais, melhoramento genético e cruzamento entre raças, são ferramentas que permitem alterar positivamente o teor e a produção de sólidos do leite (INTERLEITE, 2007).

A alimentação de vacas em lactação representa de 40 a 60% do custo de produção de leite, devendo os produtores buscar programas de produção de forragens e sistemas de alimentação mais eficientes, que demandem menos mão-de-obra e investimentos, além de requerer menor inversão de capital, apresentando, ainda, menor impacto negativo sobre o meio ambiente (MATOS, 1997). Nesse sentido, a produção de leite baseada em pastagens torna-se uma opção capaz de diminuir custos dos sistemas de alimentação animal (HOLMES, 1996).

A utilização de pastagens tropicais para a produção de leite é caracterizada pelo elevado potencial de Matéria Seca (MS) das gramíneas forrageiras, mas com base em diversos dados de composição bromatológica, composição morfológica e estrutura da planta relatados

na literatura, limitações podem ser impostas ao desempenho de vacas leiteiras mantidas nessas pastagens (BALSALOBRE, 1996). O manejo adequado das plantas forrageiras tropicais deve ser o primeiro passo para a intensificação dos sistemas de produção de leite em pastagens, e assim contribuir para a redução dos fatores apontados como limitantes para se obter elevado desempenho animal (CAMARGO, 1996).

Sistemas intensivos em pastagens requerem a aplicação de técnicas adequadas de manejo das pastagens visando otimizar tanto a produção e a colheita quanto a eficiência de utilização dessa forragem pelo animal (SILVA & PEDREIRA, 1996). Essa utilização eficiente da forragem colhida pelo animal depende do atendimento de requisitos básicos como sanidade, conforto animal e suplementação de nutrientes deficientes na forragem para atender as exigências nutricionais do animal para determinado nível de produção (CAMARGO, 2005; SANTOS et al., 2005).

Pastagens de gramíneas forrageiras tropicais, desde que bem manejadas e adubadas, podem suportar altas taxas de lotação durante a estação chuvosa e fornecer nutrientes para a produção de leite em torno de 10 a 12 kg/vaca/dia, em regime exclusivo de pastagens (CÓSER et al., 1999; DERESZ et al., 1998). O fornecimento exclusivo de pastagens tropicais de modo geral não atende às exigências nutricionais de vacas leiteiras com produções diárias superiores aos valores acima mencionados (SANTOS et al., 2003). O comprometimento das reservas corporais para garantir a produção de leite nessas condições tem sido uma preocupação constante dos nutricionistas. Esta preocupação tem sido crescente em função principalmente do avanço no potencial genético dos rebanhos atuais (BARGO, 2003). Desta forma, a suplementação com concentrado para suprir as deficiências nutricionais de ordem qualitativa e quantitativa dos animais pode ser uma prática importante para aumentar a produtividade dos sistemas de produção de leite em pastagens tropicais manejadas intensivamente (SANTOS et al., 2005).

5.2. Cruzamentos para produção de leite

Em artigo postado no site milkpoint, Thaler Neto (2012), citando Heins et al. (2006), relata que o cruzamento entre bovinos de raças leiteiras tem despertado crescente interesse pela indústria leiteira em geral. Sabe-se que a produção de leite nas regiões de clima temperado e subtropical tem sido baseada principalmente em raças leiteiras especializadas, com predominância das raças Holandesa e Jersey. O processo de cruzamento entre raças

leiteiras especializadas, por sua vez, teve como principal ponto de partida o exemplo da Nova Zelândia, onde produtores começaram há vários anos cruzar animais destas raças, buscando a famosa tríade: Eficiência, Eficácia e Efetividade.

Diante disso, ainda de acordo com Thaler Neto (2012) citando por sua vez Lopez-Villalobos et al. (2000), a partir de relatos sobre maior incremento na lucratividade com a utilização de sistemas de cruzamentos entre raças especializadas, principalmente Holandês x Jersey, em sistemas de produção baseados em pastagem naquele país e com preocupações relativas ao teor de sólidos no leite, sanidade e fertilidade em rebanhos da raça Holandesa, buscou-se o cruzamento com a raça Jersey, em que com a perspectiva de bons resultados, observou-se maior interesse por este tipo de cruzamento, devido a obtenção de tais resultados positivos.

A partir disto, esforços de pesquisas sobre cruzamentos entre raças leiteiras especializadas foram intensificados em diversos países de pecuária leiteira avançada, além da Nova Zelândia, tais como os Estados Unidos, com rebanhos experimentais em 5 universidades (Minnesota, Wisconsin, Kentucky, North Carolina State e Virginia Tech), Austrália, Irlanda e Alemanha. Sendo que na Nova Zelândia, no início da década passada, vacas cruzadas representavam aproximadamente 25% do rebanho, sendo que atualmente cerca de 39% das vacas em produção são mestiças Holandês x Jersey, como afirma Thaler Neto (2012) ao citar Dairy_NZ (2011).

Nos Estados Unidos, mais de 95% do rebanho leiteiro é formado por raças puras, sendo a Holandesa a raça predominante consoante afirma Greco (2008) ao citar McAllister (2002). Ainda segundo Greco (2008), agora citando Heins et al. (2006), a superioridade destas vacas em produzir leite contribuiu de forma significativa para o crescimento e a preponderância global desta raça ao longo do tempo. Entretanto, recentes mudanças no mercado de lácteos fizeram com que uma maior valorização fosse dada aos sólidos do leite. Mudanças estas que passaram a desafiar a competitividade da raça Holandesa, visto que seu maior atrativo é a produção de grande volume de leite fluido, o que nem sempre é acompanhado por grande produção de sólidos totais.

Posto isto, muitos produtores de leite, em diversos países, começaram a praticar algum tipo de cruzamento entre raças leiteiras especializadas, em geral envolvendo a raça Holandesa, procedimento este que aumenta a cada ano, pois perceberam que com uma seleção

bem feita e com um cruzamento selecionado diante das atuais necessidades, conseguiriam transformar diversos aspectos os resultados em prol da lucratividade da indústria leiteira. Para Greco (2008), utilizando mais uma vez os dizeres de Lopez-Villalobos et al. (2000), os custos com a produção, por exemplo, poderiam ser reduzidos se a mesma quantidade de sólidos lácteos é produzida por hectare com um menor número de vacas. Completando o raciocínio, Greco (2008) esclarece que melhorias significativas na produção e na sobrevivência dos animais podem ser observadas como benefício da heterose, quando se utiliza o cruzamento entre raças, de acordo com Swan; Kinghorn (1992); McAllister (2002); Vanraden; Sanders, (2003).

O objetivo primário da melhoria genética do gado leiteiro é aumentar a eficiência da produção de leite. Muitos produtores consideram o cruzamento como uma alternativa para alcançar esse objetivo. O fácil acesso ao material genético de todas as partes do mundo, junto com a padronização das avaliações genéticas, são fatores que fazem do cruzamento uma ferramenta cada vez mais viável (POLYCARPO & MARTINEZ, 2007).

O volume de sólidos do leite é cada vez mais importante, uma vez que os preços do leite estão cada vez mais influenciados pela composição do produto. O cruzamento é uma alternativa para melhorar a composição do leite, saúde e fertilidade das vacas leiteiras, dados os benefícios do vigor híbrido (POLYCARPO & MARTINEZ, 2007).

O vigor híbrido ou heterose, é o oposto da perda por consanguinidade e indica o quanto o animal se diferencia da média dos seus pais. Por sua vez, a consanguinidade vem aumentando ao redor de 2 a 3% por década na maioria das raças, o que torna o cruzamento entre raças cada vez mais atrativo (CARAVIELLO, 2003).

Nesse sentido, as raças de escolha para muitos sistemas de produção no Brasil são a Holandesa e a Jersey. Muitos técnicos têm considerado o cruzamento entre essas raças como alternativa para melhorar a lucratividade de algumas fazendas. Hoje em dia, devido a alta competitividade dessas duas raças, preocupações com a introdução de genes que causarão prejuízos provenientes de qualquer uma das raças são mínimas. A flutuação dos preços de insumos (variando a qualidade do que é oferecido para o gado) e as rigorosas condições climáticas durante alguns meses do ano (principalmente no verão) em muitas das regiões produtoras de leite no Brasil, requerem muito dos animais. Esses problemas acabam se refletindo na saúde e na fertilidade (entre outros) e o cruzamento entre raças é uma das

alternativas para melhorar esses aspectos, porque para muitas características de relevante importância econômica, as diferenças entre raças são muito maiores do que as diferenças dentro de uma raça específica, além disso, possíveis benefícios podem ser gerados pela heterose (CARAVIELLO, 2003).

Ao passo que, devido a essas peculiaridades das raças Holandesa e Jersey, procura-se através da complementariedade combinar a elevada produção de leite de raça Holandesa com a alta concentração de sólidos no leite, maior fertilidade, facilidade de parto e longevidade da raça Jersey. Compreendendo como heterose a diferença entre o desempenho dos animais mestiços e as médias das raças puras formadoras.

Portanto, o vigor híbrido depende das diferenças na frequência genética entre as populações parentais. A heterose será máxima quando diferentes alelos estão fixados em cada uma das linhas parentais. Assim, diferentes valores de vigor híbrido serão obtidos ao se cruzar Jersey e Holandês. As Tabelas 1 a 3 mostram o efeito do vigor híbrido sobre algumas características dos indivíduos (POLYCARPO & MARTINEZ, 2007).

Tabela 1. Pontos para a sobrevivência dos bezerros. (Adaptado de Caraviello).

Reprodutor	Mãe	Pontos
Jersey	Jersey	2,2
Jersey	Cruza Jersey x Holandês	2,7
Holandês	Holandês	2,9
Holandês	Cruza Jersey x Holandês	3,2
Jersey	Holandês	3,3
Holandês	Jersey	3,6

1= pobre; 5= excelente. Citado por Polycarpo & Martinez (2007).

Tabela 2. Pontos para facilidade ao parto (Adaptado de Caraviello).

Reprodutor	Mãe	Pontos
Holandês	Holandês	2,2
Holandês	Fêmeas cruzadas	2,9
Jersey	Jersey	3,6

1= muitos problemas; 5= poucos problemas. Citado por Polycarpo & Martinez (2007).

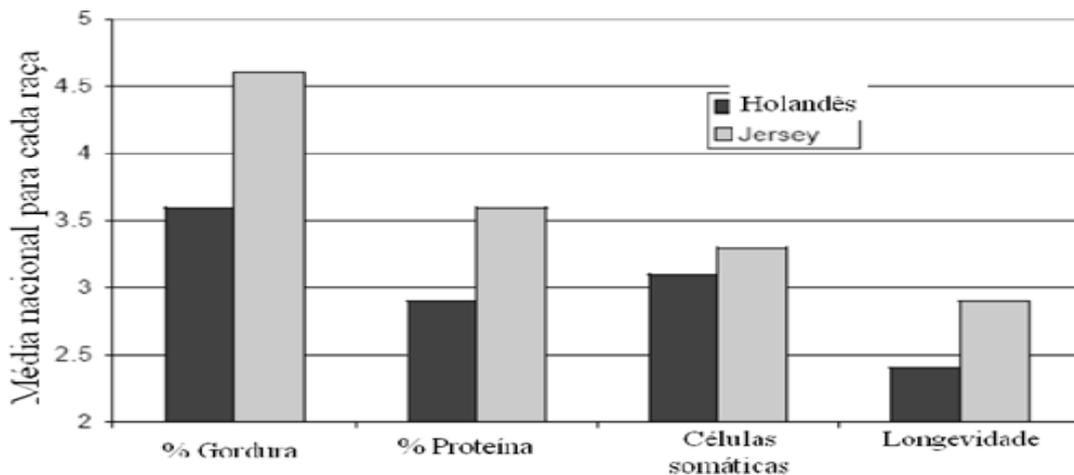
Tabela 3. Pontos para fertilidades das vacas (Adaptado de Caraviello).

Tipo de vaca	Pontos
Holandês pura	2,6
Cruzamento de Holandês e Jersey	3,2
Jersey pura	3,6

1= fertilidade pobre; 5= excelente fertilidade. Citado por Polycarpo & Martinez (2007).

Uma das grandes diferenças entre Jersey e Holandês é a composição do leite (Figura 1).

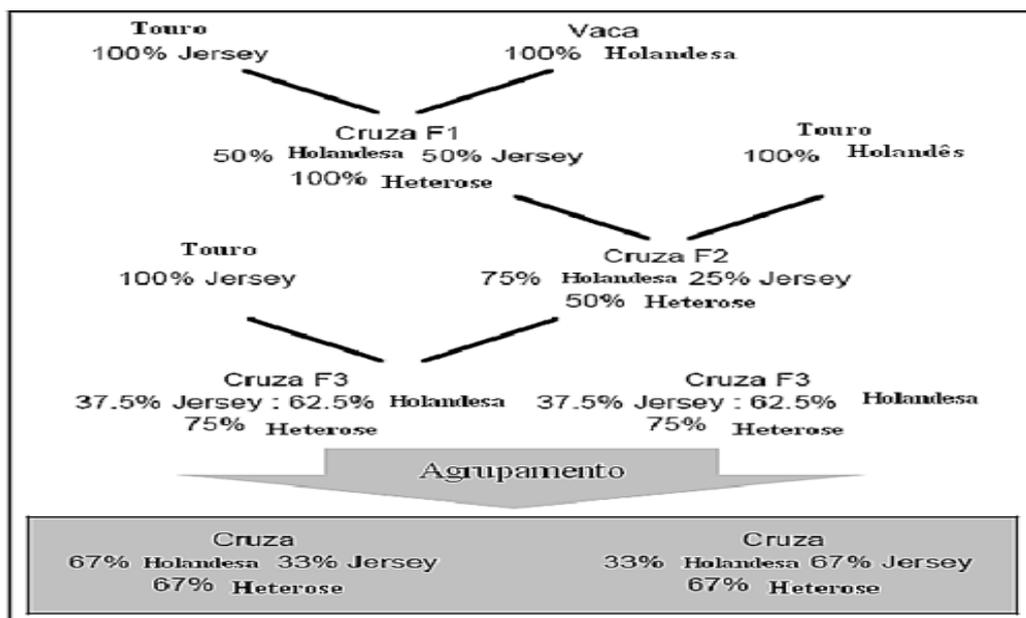
Figura 1. Comparação entre a raça Holandesa e Jersey para gordura, proteína, conteúdo de células somáticas e vida produtiva nos EUA.



Fonte: Adaptado de Caraviello. Citado por Polycarpo & Martinez (2007).

Diferentes esquemas de cruzamento podem ser realizados para produzir animais híbridos. O sistema rotacional de duas ou mais raças é um dos mais viáveis (Figura 2).

Figura 2. Esquema de cruzamento, rotação de duas raças.



Fonte: Adaptado de Caraviello. Citado por Polycarpo & Martinez (2007).

Os animais cruzados podem ser superiores em uma das linhas parentais puras para quaisquer dos caracteres independentes, mas serão mais rentáveis quando se considerar todos os caracteres de forma conjunta e considerando a produtividade ao longo da vida (POLYCARPO & MARTINEZ, 2007).

Os fatores que motivam este processo incluem principalmente a melhoria no teor de sólidos do leite, fertilidade, longevidade e facilidade de parto, além da redução dos problemas de consanguinidade (CASSELL e MCALLISTER, 2008). Entrevistas feitas com produtores nos Estados Unidos mostraram que, na ótica destes produtores, foram observadas melhorias na fertilidade, facilidade de parto, saúde e longevidade do rebanho (WEIGEL e BARLASS, 2003). O cruzamento entre raças oferece como vantagens potenciais a complementaridade entre raças e vigor híbrido. Visando especialmente a complementariedade, a maior parte dos cruzamentos entre raças leiteiras especializadas têm como base o Holandês, superior em produção de leite, e Jersey, conhecido pela alta concentração de sólidos no leite, rápida maturidade e maior fertilidade.

Facilidade ao parto, fertilidade, composição do leite, longevidade e vitalidade do bezerro são as vantagens principais. As desvantagens apontadas foram relacionadas a problemas de venda dos animais para o abate, bezeros machos, falta de uniformidade do resultado da cruz, dificuldade de fazer pareamentos para a próxima geração e redução do volume de leite produzido (POLYCARPO & MARTINEZ, 2007).

Heins et al. (2006) compararam vacas holandesas puras (HPB) com vacas cruzadas com Normando (HPB-N), Montbeliarde (HPB-M) e Vermelha Escandinava (HPB-V). As vacas HPB produziram mais leite (305-d) e mais proteína. Entretanto, para a produção de gordura não foi encontrada diferença estatística entre HPB e HPB-V. A produção de gordura mais proteína foi 2% menor para as vacas HPB-V, quando comparado com as HPB, porém esta diferença não foi significativa.

Vacas HPB foram comparadas com cruzadas HPB x Jersey (HPB-J), na primeira lactação (HEINS et al., 2008). A produção de leite, produção de proteína e produção de proteína mais gordura foi significativamente maior para as vacas HPB.

Na Nova Zelândia, em sistema com alimentação baseada em pastagem e parição sazonal e utilizando cruzamento entre raças especializadas, Lopez-Villalobos et al. (2000), observaram que a produção de leite, gordura e proteína/vaca/ano e de leite/ha/ano das vacas

mestiças Holandês x Jersey, superavam levemente os valores intermediários das raças originárias, como resultado de heterose, superando as raças puras, especialmente em lucro/ha/ano. Em sistema confinado nos Estados Unidos, Heins et al. (2008) observaram maior produção de leite em vacas da raça Holandesa em relação as mestiças ½ Holandês x Jersey (7705 vs. 7147 kg), com teores de proteína e gordura maiores nas vacas mestiças. Em diversos trabalhos (LOPEZ-VILLALOBOS et al., 2000; AULDIST et al., 2007; HEINS et al., 2008), vacas mestiças Holandês x Jersey produziram aproximadamente 93% da quantidade de leite das vacas puras Holandês, independente do sistema de produção (Figura 1). De maneira Similar, em um estudo no Sul do Brasil (Imagem de algumas vacas ½ Holandês x Jersey deste trabalho encontram-se na Figura 2), observamos produção de aproximadamente vaca ½ Holandês x Jersey com produção equivalente a 94% das puras Holandês (8966 vs 9509 kg em 305 dias de lactação) (RODRIGUES, 2009; THALER NETO et al., 2010). Diferença um pouco menor para produção de leite foi observada por Prendville (2010) em vacas à pasto na Irlanda (17,1 vs. 18,0 kg/dia), correspondendo a 95% da produção das puras Holandês.

Uma das vantagens deste cruzamento é a simplicidade na sua execução em relação a utilização de três ou mais raças, o que levou McAllister (2002) a concluir que o cruzamento rotacional de duas raças pode ser uma opção viável em várias situações, assim como Lopez-Villalobos et al. (2000), que a partir de pesquisas em sistema de produção baseado em pastagem na Nova Zelândia, também sugerem para aquele país um cruzamento rotacional com duas raças, como sendo a melhor opção. Uma limitação dos cruzamentos rotacionais com touros puros é a menor complementaridade que se obtém, principalmente em decorrência da flutuação na composição genética de uma geração para outra, assim como a variabilidade no desempenho e tamanho das vacas.

Para a situação em que o produtor está preocupado com a variabilidade das vacas quanto ao tamanho e produção (peculiaridade especialmente observada em cruzamento de Holandês com Jersey em virtude da diferença em tamanho das duas raças), uma alternativa de cruzamento de duas raças pode ser o retorno parcial a uma das raças originais (retrocruzamento). Neste caso, por exemplo, em rebanhos originalmente da raça Holandesa, a partir das vacas ½ sangue fazer cruzamento de volta com touros da raça Holandesa por mais de uma geração (chegando a animais 7/8 ou 15/16 Holandês) e, posteriormente, inseminar novamente com touros Jersey. Entretanto, neste caso, os ganhos médios em complementariedade e principalmente em heterose no rebanho serão menores.

A utilização de uma terceira raça em um sistema rotacional pode ser uma alternativa interessante, uma vez que mantém a heterose em níveis mais altos do que o cruzamento com duas raças. Conforme Caraviello (2004), teoricamente o cruzamento de 3 raças é mais vantajoso, apesar de poucos estudos terem utilizados este esquema em bovinos leiteiros. No cruzamento rotacional com três raças, as proporções genéticas se estabilizam com 4/7 (57%) da raça pai, 2/7 (29%) da raça do avô e 1/7 (14%) da raça do bisavô. A heterose esperada neste caso corresponde a 86% do valor máximo observado na F1 (BOURDON, 2000). McAllister (2002) indica sistema rotacional com 3 raças, como sistema que pode apresentar um bom retorno. Entretanto, deve-se considerar que a utilização de um maior número de raças dificulta o manejo do rebanho quanto à escolha dos touros para inseminar cada uma das vacas.

Outra opção de sistema de acasalamento é a utilização de touros mestiços, técnica que vem se tornando mais popular na Nova Zelândia, onde aproximadamente 25% do sêmen comercializado atualmente é de touros mestiços Holandês x Jersey (DAIRY_NZ, 2011). Em um questionário aplicado aos produtores que utilizam sêmen de touros provados naquele país, o principal argumento utilizado pelos produtores foi a uniformização de tamanho dos animais (ZONNEVELD, 2010). Deve-se salientar que, se por um lado a utilização de touros mestiços facilita o manejo do rebanho e mantém estável a complementariedade entre as raças, a heterose é reduzida, sendo equivalente a 50% da heterose esperada para as vacas mestiças de primeira geração. Uma das dificuldades neste caso é a disponibilidade de touros mestiços provados, os quais podem ser encontrados na Nova Zelândia, porém existe grande limitação de sêmen de touros provados das empresas de inseminação artificial da América e Europa. Esta baixa disponibilidade de touros mestiços provados restringe uma maior utilização deste modelo de sistema de cruzamento em nosso meio, visto que a utilização de sêmen de touros não provados pode comprometer o ganho genético.

A partir do aumento da importância dos cruzamentos na pecuária leiteira novas ferramentas e serviços começam a ser disponibilizadas. As biotécnicas da reprodução, tais como a transferência de embriões e fertilização in vitro permitem a produção de fêmeas F1 em maior escala, aumentando o nível médio de heterose nos rebanhos, técnica que se difunde rapidamente na produção de mestiços Europeu x Zebu e que começa a ser utilizada na produção de mestiças Holandês x Jersey. Na nova Zelândia, serviços informatizados de escolha de touros visando a obtenção de maior nível de heterose estão disponíveis. Além

disto, a genética molecular apresenta elevado potencial para apresentar novas soluções neste sentido.

Um aspecto fundamental é que, assim como na criação de vacas puras, independente do sistema de cruzamento a ser adotado, a seleção baseada no valor genético de touros provados é fundamental para o sucesso do empreendimento, visto que os ganhos devido a heterose não são transmitidos para a geração seguinte. O que é transmitido é a genética aditiva, sendo que a maior parte do ganho genético obtido em bovinos de leite deve-se ao uso intensivo de inseminação artificial com touros provados.

Deve-se considerar ainda que pesquisas sobre sistemas de cruzamento demandam longo tempo para a obtenção de resultados e que a maioria das instituições de pesquisa que estudam cruzamento entre raças especializadas ainda não possuem resultados de longo prazo, exceto na Nova Zelândia. Além disto, para qualquer espécie em que se utilize o cruzamento nas estratégias de recursos genéticos não existe um único sistema de cruzamento que satisfaça as necessidades de todos os produtores. Este fato é muito evidente na bovinocultura de leite, onde os sistemas de produção são bastante diversos, em especial no Brasil. Embora várias pesquisas tenham sido feitas, é preciso aliar informações econômicas aos dados obtidos e procurar transportá-los aos vários sistemas de produção considerando clima, topografia, disponibilidade de forragens, sistemas de pagamento de leite e outras mais antes da recomendação generalizada. Devido a diversidade de sistemas de produção essa tarefa não é fácil, embora a discussão mais embasada em torno da utilização de cruzamentos já esteja acontecendo na maior parte dos países com expressão em bovinocultura de leite. Enfim, ao adotar um determinado sistema para o cruzamento entre raças é importante aproveitar pontos fortes de cada uma das raças que participam, procurando maximizar os efeitos genéticos (heterose e complementariedade), porém sem desconsiderar as peculiaridades de cada unidade de produção de leite.

Um projeto de 12 anos de duração está prestes a começar nos Estados Unidos, onde se utilizam técnicas de genética molecular para tentar detectar importantes genes provenientes de cada raça no cruzamento entre Jersey e Holandês. Futuros estudos devem focar este parâmetro do meu trabalho, questões relativas a interação entre genótipo e ambiente e a tolerância ao calor.

No sistema de pastagens, utilizado na Nova Zelândia, o cruzamento entre as raças Holandesa e Jersey é muito comum. Os benefícios são mostrados em alguns estudos. A produção de gordura foi superior para as vacas cruzadas (HPB-J) quando comparada com as HPB puras (AHLBORN-BREIER; HOHENBOKEN, 1991). Bryant et al. (2007) observaram que as vacas HPB-J na Nova Zelândia tiveram uma produção de gordura e proteína maior que as vacas Holandesas puras por causa da heterose.

Uma possível perda na produção de leite, advinda do cruzamento, pode ser compensada pela melhoria em outras características como saúde, fertilidade e sobrevivência (HEINS et al., 2006). De forma generalizada Lopez-Villalobos et al. (2000) concluíram que o cruzamento entre vacas HPB e Jersey, na Nova Zelândia, pode ter um importante efeito na lucratividade da indústria leiteira como um todo.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

No Brasil, em torno de 70% da produção leiteira é oriunda de animais resultantes de cruzamentos. Esses cruzamentos são derivados de raças europeias especializadas para a produção de leite com outras raças de excelente adaptação às condições tropicais. De todo o visto a respeito da produção e reprodução das vacas bovinas leiteiras, verificou que os estudos se concentram em raças puras, em sua grande maioria em regiões de clima temperado ou subtropical. Assim, neste trabalho foram avaliadas as características do cruzamento entre as raças Holandesa x Jersey, a partir desses estudos, no intuito de demonstrar resultados positivos e prospecções satisfatórias para utilização do F1 no Cerrado.

Para o sistema de produção brasileira, devido ao clima tropical, a heterose explorada na F1 (não recomendado fixar grau de sangue) geram um indivíduo com genética capaz de produzir sólidos semelhante a Jersey e volume semelhante a Holandesa com a vantagem de ser uma animal com peso vivo adequado para caminhar longas distâncias no pasto, além de caber um maior número de animais na mesma área. Pois, os animais cruzados podem não ser superiores em uma das linhas parentais puras para quaisquer dos caracteres independentes, mas serão mais rentáveis quando se considerar todo os caracteres de forma e considerando a produtividade ao longo da vida.

Assim, dada à heterogeneidade genética dos rebanhos, a grande variação de produtividade de leite por vaca/lactação, reflete em um manejo genético ainda deficiente. Isso indica a necessidade de um programa de melhoramento genético para aumentar a produção de leite dentro desse cruzamento. Um programa dessa natureza deverá se basear na inseminação artificial, utilizando-se sêmen de reprodutores testados, tanto da produção leiteira como para adaptação as condições climáticas da região, uma vez que os reprodutores se tornam responsáveis por 70% ou mais do melhoramento genético que se pode conseguir nas características de uma população.

Seria ideal caso o produtor do cerrado dispusesse de uma propriedade com alimentos de qualidade e com estrutura para manter vacas holandesas livres de stress térmico na criação a pasto (zona de termoneutralidade para Holandesas é de 23°C), instalações e manejo adequado, a raça holandesa, deve ser feitos para atender o sistema as exigências da raça. Entretanto, nem sempre isso é possível devido principalmente a localização geográfica da fazenda, principalmente no tocante ao clima do Cerrado, proporcionando custo muito elevado

para adequação do sistema. Nessas ocasiões, animais mestiços podem vir a ser mais interessantes que o holandês puro. A questão a ser avaliada é puramente econômica, pois se deve explorar a o animal que dê maior retorno ao produtor, independente de raça, grau de sangue, cor ou gosto pessoal do produtor, pois com base nos textos literários, a heterose é fundamentada como produção das filhas superando a média dos pais.

Portanto, é preciso certa cautela, pois com base nos dados disponíveis, não se pode ser conclusivo se uma raça é melhor do que a outra. É preciso sempre considerar que, na prática, outros aspectos são relevantes.

7. REFERÊNCIAS

- ABCBRH. *A origem da raça no mundo*. 2011. Disponível em: <<http://www.gadoholandes.com.br/holandesa.html>>. Acesso em: 15 out. 2015.
- AHLBORN-BREIER, G.; HOHENBOKEN, W.D. Additive and nonadditive genetic effects on milk production in dairy cattle: Evidence for major individual heterosis. *Journal of Dairy Science*, Albany, v.74, p. 592-602, 1991.
- ALMEIDA, Jaci de. *Avaliação Andrológica de reprodutores Bovinos Leiteiros na Região Sul do Estado do Rio de Janeiro*. 2006. Graduação. Centro Universitário de Barra Mansa, 2006.
- ALVES, George. *A origem da raça no mundo*. Disponível em: <<http://www.gadoholandes.com.br/a-origem-da-raca-no-mundo/>>. Acesso em: 26 nov. 2015.
- ALVES, George. *No Brasil*. Disponível em: <<http://www.gadoholandes.com.br/no-brasil/>>. Acesso em: 28 nov. 2015.
- ALVES, N. G. et al. Atividade ovariana em fêmeas bovinas da raça Holandesa e mestiça holandesa x zebu, durante dois ciclos estrais normais consecutivos. *Revista Brasileira de Zootecnia*, Viçosa, v. 31, n. 2, 2002.
- ANDRADE, I. S. *Efeito do ambiente e da dieta sobre o comportamento fisiológico e o desempenho de cordeiros em pastejo no Semi-árido paraibano*. Patos-PB CSTR/UFCG 40f 2006.
- ANUALPEC – Anuário da Pecuária Brasileira. São Paulo: FNP Consultoria & Agroinformativos. 1999.
- ARAÚJO, H. B. *Avaliação de sistemas de resfriamento adiabático evaporativo em “bairros livres” para bovinos com alta produção de leite*. Dissertação (Mestrado em Engenharia Agrícola). Departamento de Engenharia Agrícola. Universidade Federal de Viçosa. 2002.
- ARAÚJO, C. V.; TORRES, R. A.; COSTA, C. N.; LOPES, P. S.; PEREIRA, C. S.; EUCLYDES, R. F.; TORRES FILHO, R. A. Interação reprodutor x rebanho na produção de leite da raça holandesa no Brasil. *Revista Brasileira de Zootecnia*, Viçosa, v. 30, n. 3, p. 992-999, 2001.
- BALSANOBRÉ, M. A. A., *Desempenho das vacas em lactação sob pastejo rotacionado de capim-elefante (Pennisetum purpureum Schum.)*. 1996 139 p. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal e Pastagens) – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 1996.
- BARGO, F.; MULLER, L.D.; KOLVER, E.S.; DELAHOY, J.E. Production and digestion of supplemented dairy cows on pasture. *Journal of Dairy Science*, Albany, v. 86, p.1-42, 2003.

BORGES, A. M.; SATURNINO, H. M.; RUAS, J. R. M.; MENDES, E. D. M.; SILVA, M. A. Otimização da reprodução do rebanho. *Caderno Técnico de Veterinária e Zootecnia*, v. 56, p. 27-43, 2008.

BOURDON, R. M. *Understanding Animal Breeding*: PRENTICE HALL. p. 523. 2000.

BRUMATTI, R. C. *Desenvolvimento de um modelo bioeconômico para determinação de ponderadores econômicos utilizados em índices de seleção em gado de corte* [online]. 2002. 113f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos da Universidade de São Paulo, Pirassununga. Disponível em: <<http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/74/74131/tde-11072002-135822/publico/1709822.pdf>>. Acesso em: 10 nov. 2015.

CAMARGO, A. C. Produção de leite a pasto. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DE PASTAGENS, 13., 1996, Piracicaba. *Anais...* Piracicaba: FEALQ, 1996. p. 16-34.

_____. Características da produção de leite na agricultura familiar. In: SIMPÓSIO SOBRE BOVINOCULTURA LEITEIRA, 5., 2005, Piracicaba. *Anais...* Piracicaba: FEALQ, 2005. p. 29-42. 2005.

CAMPOS, F.P.; BITTAR, C.M.M.; NUSSIO, L.G. *Métodos de análise de alimentos*. Piracicaba: FEALQ, 2004. 135 p.

CAMPOS, R. G., Cubillos, C., Rodas A. G. Indicadores metabólicos em razas lecheras especializadas en condiciones tropicales en Colombia. *Acta Agronomica*. vol. 56 no.2 Palmira Apr./June 2007.

CARDOSO, V.; ROSO, V. M.; SEVERO, J. L. P.; QUEIROZ, S. A. de; FRIES, L. A. Formando lotes uniformes de reprodutores múltiplos e usando os em acasalamentos dirigidos, em populações Nelore. *Revista Brasileira de Zootecnia*. v. 32, n. 4, p. 834-842, 2003.

CARAVIELLO, Daniel Zeraib. Considerações sobre cruzamento entre Holandês e Jersey. 2003. Disponível em: <<http://www,milkpoint.com.br/radar-tecnico/melhoramento-genetico/consideracoes-sobre-o-cruzamento-entre-holandes-e-jersey-15808n.aspx>>. Acesso em: 08 dez. 2015.

CARVALHO, L. A.; NOVAES, L.P.; MARTINS, C.E.; ZOCCAL, R.; MOREIRA, P.; RIBEIRO, A.C.C.L.; LIMA, V.M.B. Importância Econômica. *Embrapa Gado de Leite Sistema de Produção*, 4, 2002a. Disponível em: <<http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Leite/LeiteCerrado/importancia.html>> acesso em: 4 jun. 2010.

CASSELL, B.; MCALLISTER, J. Dairy Crossbreeding Research: Results from Current Projects. 2008. Disponível em: <<http://m.milkpoint.com.br/blogs/andre-thaler-neto/cruzamento-entre-holandes-e-jersey-desempenho-produtivo-80162n.aspx>>. Acesso em: 05 dez. 2015.

CHADDAD, F. R. Agro é 1º do mundo, mas produção de leite é 5ª divisão. Disponível em: <<http://www.insper.edu.br/noticias/agro-e-1o-do-mundo-mas-producao-de-leite-e-5a-divisao-diz-especialista/>>. Acesso em: 05 dez. 2015.

CÓSER, A. C.; MARTINS, C. E.; FONSECA, D. M.; SALGADO, L. T.; ALVIM, M. J.; TEIXEIRA, F. V. Efeito de diferentes períodos de ocupação da pastagem de capim-elefante sobre a produção de leite. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília, v. 34, n. 5, p. 861-866, 1999.

DADATI, E.; KENNEDY, I. B. W.; BURNSIDE, E. B. Relationships Between Conformation and Calving Interval in Holstein Cows. *Journal of Dairy Science*, v.69, p.3112-3119. 1986.

DERESZ, F.; MATOS, L. L.; MOZER, O. L. *et al.* Produção de leite de vacas mestiças Holandês x Zebu em pastagem de capim-elefante, com e sem suplementação de concentrado durante a época de chuvas. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*, v. 55, p. 334-340, 2003.

DERESZ, F.; MOZER, O. L.; CÓSER, A. C. Manejo de pastagem do capim-elefante sob pastejo rotacionado. *Informe Agropecuário*, Belo Horizonte, v. 19, n. 192, p. 55-61, 1998.

ESTEVES, A. M. C. B., J.A.G.; DURÃES, M.C.; COSTA, C.N.; SILVA, H.M. Correlações genéticas e fenotípicas entre características genéticas e fenotípicas entre características de tipo e produção de leite em bovinos da raça Holandesa. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*. Belo Horizonte. 56: 522-528 p. 2004.

EUCLIDES FILHO, K. A pecuária de corte no Brasil: novos horizontes, novos desafios. Campo Grande: Embrapa Gado de Corte. 1997.

FAO. Disponível em: <<http://www.fao.org>>. Acesso em 20 de novembro, 2015.

FACÓ, O.; LÔBO, R. N. B.; FILHO, R. M. *et al.* Análise do desempenho produtivo de diversos grupos genéticos Holandês x Gir no Brasil. *Revista Brasileira de Zootecnia*. Viçosa, v. 31, n. 5, p. 1944-1952, 2002.

FALCONER, D. S.; MACKAY, T. F. C. Introduction to quantitative genetics. Essex: Longman. P. 464, 1996.

FELICIO, Pedro Eduardo de. Raças e cruzamentos de Bovinos. SIC – Serviço de Informação da Carne. Disponível em: <<http://www.almanaquedocampo.com.br/imagens/files/Racas-Bovinas.pdf>>. Acesso em: 28 nov. 2015.

FONSECA, V. O. O touro no contexto da eficiência reprodutiva do rebanho. In: *Informe Agropecuário*, Belo Horizonte, v.21, n. 205, p. 48-63, jul./ago. 2000.

GAMA, L. T. D. *Melhoramento genético animal*. Lisboa: Escolar. P. 306, 2002.

GARNERO, A. del V.; FERNADES, M. B.; FIGUEIREDO, L. F. C.; LÔBO, R. B. Influência da incorporação de dados de progênes na classificação de touros da raça Nelore. *Revista Brasileira de Zootecnia*. v.31, n.2, p. 918- 923, 2002.

GEYMONAT, D. H.; MÉNDEZ, J. E. Circunferência escrotal em toros y su relación com caracteres de producción y reproducción. In: OSTROWSKY, J. E. B. (Comp.). *Theriogenology IV: temas sobre fisiopatología de la reproducción de bovinos, ovinos e porcinos*. Buenos Aires: Hemisfério Sur, p. 46-66, 1987.

GLORIA, J. R.; BERGMANN, J. A. G.; REIS, R. B.; COELHO, M. S.; SILVA, M. A. Efeito da composição genética e de fatores do meio sobre a produção de leite, a duração da lactação e a produção de leite por dia de intervalo de partos de vacas mestiças Holandês – Gir. *Arquivo Brasileiro de Veterinária e Zootecnia*, v. 58, n. 6, p. 1139-1148, 2006.

GRECO, Leandro Ferreira. Suplementação de vacas HPB e vacas ½ HPB ½ Jersey mantidas em pastagem tropical com o éster isopropílico do análogo de metionina (HMBi). 2008. Graduação. Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz” – Universidade de São Paulo. Piracicaba, 2008.

HEINS, B.; HANSEN, L. Estratégia de cruzamento de gado leiteiro para melhorar o desempenho econômico. *Interleite*, p. 113-114, 2007.

HEINS, B.J.; HANSEN, L.B.; SEYKORA, A.J.; JOHNSON, D.G.; LINN, J.G.; ROMANO, J.E.; HAZEL, A.R. Crossbreds of Jersey x Holstein compared with pure. 2008.

HOLSTEIN_CANADA. Classification: The program: 2011.

Holsteins for production, fertility, and body and udder measurements. *Journal of Dairy Science*. Albany, v. 91, p. 1270-1278, 2008.

HOLMANN, F.; BLAKE, R. W.; MILLIGAN, R. A. BARKER, R.; OLTENACU, P. A.; HAHN, M. V. Economic returns from United States artificial insemination sires in. Holstein herds in Colombia, Mexico and Venezuela. *Journal oh Dairy Science Champaign*, v. 73, 2003.

HOPIKINS, P.S.; KNIGHTS, G.I.; LEFEURE, A. S. Studies of the environmental physiology of tropical Merinos. *Australia Journal Agriculture Research, East Medelaine*, v. 29, n.1, p. 61-71, 1978.

Hurnik, J. (1992). *Behaviour, farm animal and the environment*. Cambridge: CAB International.

IBGE-INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. *Produção Pecuária – 2014, IBGE*. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/presidencia/noticias/noticia_vizualiza.php?id_noticia=499&id_pagina=1>. Acesso em: 15 out. 2015.

JOSAHKIAN, L. A. Programa de melhoramento genético das raças zebuínas. In: III SIMPÓSIO NACIONAL DE MELHORAMENTO ANIMAL. Ribeirão Preto. *Anais*. Ribeirão Preto: ANCP, p. 76-93. 2000.

LOPES, P. S. Correlação genética, fenotípica e ambiental. In: (ed.). *Teoria do melhoramento animal*. Belo Horizonte: FEPMVZ, p. 41-44, 2005.

LOPEZ-VILLALOBOS, N.; GARRICK, D.J.; HOLMES, C.W.; BLAIR, H.T.; SPELMAN. Profitabilities of some mating systems for dairy herds in New Zealand. *Journal of Dairy Science*, Albany, v. 83, p. 144-153, 2000.

MADALENA, F. E. *Comparação entre o Friesian da Nova Zelândia e o Holstein Internacional - Revisão bibliográfica*. 2007. Disponível em: <http://www.fernandomadalenacom.com/site_arquivos/701.pdf>. Acesso em 27 nov. 2015.

MAGNABOSCO, C. de U. Avaliação da eficiência de produção em um rebanho de seleção da raça Nelore no Cerrado: um estudo de simulação usando o DECI - Decision Evaluator for the Cattle Industry. Ed. Embrapa Cerrados, *Relatório de Estágio Pós Doutoral*, p. 32, 2004.

MARTINEZ, Julio Cesar. Holandês vs Jersey, um comparativo entre raças. 2008. Disponível em: <<http://www.milkpoint.com.br/radartecnico/nutricao/holandes-vs-jersey-um-comparativo-entre-racas-4485n.aspx>>. Acesso em: 07 dez. 2015.

MARTINS, G. A.; XIMENES, L. J. F. *Aspectos econômicos do melhoramento genético de novilhas leiteiras*. In: Graphiti (ed.). *Novilhas Leiteiras*. Fortaleza, p. 632, 2010.

McALLISTER, A.J. Is crossbreeding the answer to questions of dairy breed utilization? *Journal of Dairy Science*, Albany, v. 85, p. 2352-2357, 2002.

MEIRELLES, F. D. P. *Modelo computacional de um rebanho bovino de corte virtual utilizando Simulação de Monte Carlo e Redes Neurais Artificiais*. 2005. 105f. Tese (Doutorado em Qualidade e Produtividade Animal) - Faculdade de Zootecnia e Tecnologia de Alimentos, Universidade de São Paulo, Pirassununga. 2005.

MILAGRES, J. C., ed. *Melhoramento Animal Avançado (Seleção)*. Viçosa: Imprensa Universitária, p.101 ed. 1981.

MONTY Jr. D.E.; KELLY, L.M.; RICE, W. R. Acclimatization of St Croix, Small Rum. *Res.*, v.4, n.4, p. 379-392, 1991.

NICHOLAS, F. W. Variação Quantitativa. In: A. M. S. Ltda (Ed.). *Introdução à genética veterinária*. Porto Alegre, p. 326, 1999.

NEIVA, R. S. *Produção de Bovinos Leiteiros*. Lavras: UFLA. p. 514. 2000.

NETO, André Thaler. Cruzamento entre Holândes e Jersey: Desempenho produtivo. 2012. Disponível em: <<http://www.milkpoint.com.br/blogs/andre-thaler-neto/cruzamento-entre-holandes-e-jersey-desempenho-produtivo-80162n.aspx>>. Acesso em: 08 dez. 2015.

PAGOTTO, T. C.; SOUZA, P. R.; Biodiversidade do complexo Aporé – Sucuruí – Subsídio à Conservação e ao Manejo do Cerrado. Campo Grande. MS: Editora UFMS. 2006.

PEIXOTO, A. M. Tipo e Produção. In: A. M. Peixoto, J. C. De Moura, et al (ed.). *Exterior e Julgamento de Bovinos*. Piracicaba: FEALQ, p. 113-144, 1990.

PEREIRA, Jonas Carlos Campos. Melhoramento Genético Aplicado à Produção Animal. 4. ed. Belo Horizonte. FEPMVZ, 2004.

_____. *Melhoramento genético aplicado a produção animal*. Belo Horizonte: FEP-MVZ. 1998. 493 p.

POLYCARPO, Rafaela Carareto; MARTINEZ, Junio Cesar. Cruzamento em gado leiteiro – novidades lácteas. 2007. Disponível em: <<http://www.milkpoint.com.br/radar-tecnico/melhoramento-genetico/cruzamento-em-gado-leiteiro-novidades-lacteas-38687n.aspx>>. Acesso em: 09 dez. 2015.

QUADROS, Danilo Gusmão de. Sistemas de Produção de Bovinos de Corte. 2005. Apostila Técnica. Núcleo de Estudos e Pesquisas em Produção Animal – Universidade do Estado da Bahia. 2005.

RESENDE, J. C. Produção de Leite de Vacas Jersey em confinamento ou em pastagem de Coast – cross. Revista Brasileira de Zootecnia, Viçosa, v. 25, p. 1328-1344, 1996.

ROBERTO, João Vinícius Barbosa. Parâmetros hematológicos de caprinos de corte em pastejo recebendo diferentes níveis de suplementação no semi-árido paraibano. Graduação. Centro de Saúde e Tecnologia Rural – Unidade Acadêmica de Medicina Veterinária Campus de Patos, Universidade Federal de Campina Grande, 2009.

ROBERTO, João Vinícius Barbosa; SOUZA, Bonifácio Benício de.; OLIVEIRA, Gabriel Jorge Carneiro de. Conforto térmico e sua importância na produção de pequenos ruminantes. Disponível em: <<http://www.milkpoint.com.br/radar-tecnico/ovinos-e-caprinos/conforto-termico-e-sua-importancia-na-producao-de-pequenos-ruminantes-80209n.aspx>>. Acesso em: 06 dez. 2015.

SANTOS, F. A. P. Manejo dos sistemas de produção de leite a pasto. In: SUSTENTABILIDADE DE SISTEMAS DE PRODUÇÃO DE LEITE A PASTO E EM CONFINAMENTO, 3., 2003, Juiz de Fora. Anais... Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite. 2003. p. 35-52.

SILVA, S. C. & PEDREIRA, C. G. S. Fatores condicionantes e predisponentes a produção animal a pasto. In: A. M. Peixoto; J. C. de Moura & V. P. de Faria. Eds. *Anais do 13º Simpósio sobre Manejo da Pastagem*. Tema: Produção de Bovinos a Pasto. FEALQ, Piracicaba, SP, 1996, p.97-122 e 352.

SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE PRODUÇÃO INTENSIVA DE LEITE, 8., 2007, Uberlândia. *Anais*. Piracicaba: AgriPoint, 2007. 304 p.

THALER NETO, A. *Melhoramento genético aplicado à produção de leite*. II SIMPÓSIO DE BOVINOCULTURA DE LEITE. 2006. Chapecó. p. 143-161. 2006.

TORRES, A. P.; JARDIM, W. R. *Manual de Zootecnia: Raças que interessam ao Brasil*. São Paulo. 1975.

VALENTE, J.; FREITAS, A. F.; FREITAS, M. S. *et al.* Estudo de algumas características da vida produtiva das vacas mestiças Holandês-Gir. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 39, Recife. *Anais*. Recife: UFRPE, 2002.

WEIGEL, K. A.; BARLASS, K. A. Results of a producer survey regarding crossbreeding on US dairy farms. *Journal of Dairy Science*, v. 86, p.41-54, 2003.

ZONNEVELD, L. The Use of Crossbred Sires (Holstein-Friesian/Jersey) in the New Zealand Dairy Industry. A Farmers Perspective. 2010. Disponível em <<http://edepot.wur.nl/166369>>. Acesso em: 09 dez. 2015.