

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
CURSO DE ZOOTECNIA**

VANDERLEI CARLOS BOURCKHARDT

**ANÁLISE PRODUTIVA DE DIFERENTES GRUPOS
GENÉTICOS DE VACAS LEITEIRAS**

**FLORIANÓPOLIS
2015**

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
CURSO DE ZOOTECNIA**

VANDERLEI CARLOS BOURCKHARDT

**ANÁLISE PRODUTIVA DE DIFERENTES GRUPOS
GENÉTICOS DE VACAS LEITEIRAS**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado
como exigência para obtenção do Diploma de
Graduação em Zootecnia da Universidade Federal
de Santa Catarina.

Orientador: Prof. Dr. Diego Peres Netto

**FLORIANÓPOLIS
2015**

FICHA CATALOGRÁFICA

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor,
através do Programa de Geração Automática da Biblioteca Universitária da UFSC.

Bourckhardt, Vanderlei Carlos
ANÁLISE PRODUTIVA DE DIFERENTES GRUPOS GENÉTICOS DE
VACAS LEITEIRAS / Vanderlei Carlos Bourckhardt ;
orientador, Diego Peres Netto - Florianópolis, SC, 2015.
35 p.

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) -
Universidade Federal de Santa Catarina, Centro de Ciências
Agrárias. Graduação em Zootecnia.

Inclui referências

1. Zootecnia. 2. Cruzamento. 3. Heterose. 4. Produção
leiteira. 5. Raças leiteiras européias. I. Netto, Diego
Peres . II. Universidade Federal de Santa Catarina.
Graduação em Zootecnia. III. Título.

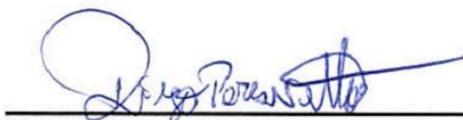
VANDERLEI CARLOS BOURCKHARDT

**ANÁLISE PRODUTIVA DE DIFERENTES GRUPOS
GENÉTICOS DE VACAS LEITEIRAS**

Esta Monografia de Trabalho de Conclusão de Curso foi julgada aprovada e adequada para obtenção do grau de Zootecnista.

FLORIANÓPOLIS, 20 DE NOVEMBRO DE 2015.

Banca Examinadora:



Prof. Dr. Diego Peres Netto

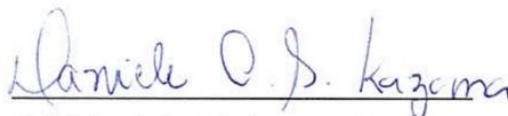
Orientador

Universidade Federal de Santa Catarina



Prof. Dr. André Luis Ferreira Lima

Universidade Federal de Santa Catarina



Profª Drª Daniele Cristina Da Silva Kazama

Universidade Federal de Santa Catarina

AGRADECIMENTOS

Primeiramente agradecer a Deus pela vida e pelos caminhos iluminados.

Aos meus pais Delcio e Gelsi, pela força, confiança e educação durante toda vida e durante todo o percurso de graduação. A minha irmã Denise e ao meu cunhado Claiton pelo apoio incansável de sempre.

Aos amigos de sempre, em especial ao Tiago, Daniel, Enéias e Miguel, e também aos que fiz durante toda graduação, Aline, Bruna, Gustavo e Roberto, por todos os momentos de alegria, descontração e apoio.

A minha namorada, Andressa, pelo amor, carisma, alegria, consolo e paciência que me proporcionou por todo tempo que passamos juntos.

Aos professores do curso de Zootecnia da Universidade Federal de Santa Catarina pelo conhecimento repassado e pelas orientações durante a graduação. E também em especial ao professor Diego Peres Netto e Marcio Cinachi Pereira pelas orientações durante a graduação e durante a elaboração deste trabalho.

Aos grupos de pesquisa LETA e PRONUTRIR, que tive a oportunidade em participar e adquirir conhecimento extra ao da sala de aula da graduação.

E a todas as pessoas que de alguma forma deram uma força para que eu alcançasse essa conquista.

Muito obrigado!

*“Faça e viva o que te faz sentir bem, pois assim tua vida será um tesouro, e onde
estará o teu tesouro ali também estará o teu coração”.*

Danilo Bordin

RESUMO

Dentre as raças leiteiras mais difundidas destaca-se a Holandesa, que por muito tempo foi selecionada para maior produção de leite, em contrapartida, observou-se uma tendência de diminuição da fertilidade e do teor de sólidos do leite. Estes inconvenientes levaram muitos produtores a adotar práticas de cruzamento com outras raças leiteiras com o intuito de aproveitar a máxima heterose e melhorar os índices de reprodução. Assim, o presente trabalho objetivou analisar os índices produtivos de diferentes grupos genéticos de vacas leiteiras puras e cruzadas de origem européia. Os animais foram agrupados em raça Holandesa (HF); cruzamento de Holandesas com Sueca Vermelha (HF X SV); Holandesa com Norueguesa Vermelha (HF X NV) e F1 com Montbeliarde (F1 X MB). As variáveis analisadas foram: produção e composição do leite em função do mês, dias de lactação, ordem de lactação, tipo de raça ou cruzamento. Em média, a produção de leite (vaca/dia) foi semelhante entre os grupos HF, HF X SV e F1 X MB e a menor média para esta variável foi observada no grupo HF X NV. O teor de gordura das vacas mestiças (HF X SV e HF X NV) foi superior aos demais, sendo que o leite produzido pelas vacas F1 x MB apresentaram a menor média (3,99%) para este componente. O teor proteico no leite diferiu somente entre as vacas Holandesas (3,42%) e as HF X SV (3,52%), todavia, a produção de proteína (kg/dia) foi semelhante entre os grupos HF, HF X SV e F1 X MB e superior ao grupo HF X NV. A produção de lactose expressa em porcentagem e em kg/dia foi maior nas vacas HF e F1 X MB, que por sua vez, também se encontraram entre os grupos mais produtivos em leite fluido. O teor de uréia e a contagem de células somáticas no leite não diferiram entre os grupos. O cruzamento das vacas Escandinavas Vermelhas com as Holandesas e o cruzamento das vacas F1 com Montbeliarde quando comparado às vacas Holandesas Puras não influenciou positivamente a produção de leite e o teor de proteína e gordura expressos em kg por dia. O cruzamento das raças Escandinavas Vermelhas com a raça Holandesa prejudicou o teor de lactose, e independente do grupo genético, as concentrações de nitrogênio ureico e CCS não foram alteradas.

Palavras-chave: cruzamento, heterose, produção leiteira, qualidade do leite

LISTA DE FIGURAS

Figura 1	Exemplar da raça Sueca Vermelha.....	19
Figura 2	Exemplar da raça Norueguesa Vermelha.....	20
Figura 3	Exemplar da raça Montbeliarde.....	21
Figura 4	Organograma dos cruzamentos utilizados na Fazenda Kriesmann	24
Figura 5	Exemplares F1 (HF X SV, HF X NR) da Fazenda Kriesmann.....	25
Figura 6	Exemplares F2 (F1 X MB) da Fazenda Kriesmann.....	25
Figura 7	Produção de leite dos diferentes grupos genéticos em função dos dias de lactação.....	30

LISTA DE TABELAS

Tabela 1	Índices produtivos de animais da raça Holandesa (HF), Escandinava Vermelha (ESC) e cruzamento de ambas.....	19
Tabela 2	Produção (litros/vaca/dia) e composição química do leite nos diferentes grupos genéticos.....	28

LISTA DE ABREVIATURAS

CBT	Contagem Bacteriana Total
CCS	Contagem de Células Somáticas
dl	Decilitro
ESC	Escandinava Vermelha
FAO	Organização das Nações Unidas para a Alimentação e a Agricultura
F1	Primeira geração de cruzamento
HF	Raça Holandesa
MB	Raça Montbeliarde
Mcal	Mega caloria
MS	Matéria Seca
NV	Raça Norueguesa Vermelha
PB	Proteína Bruta
PO	Puro de Origem
SAS	<i>Statistical Analysis System</i>
SV	Raça Sueca Vermelha
TMR	<i>Total Mix Ration</i>
UE	União Europeia

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	12
2. OBJETIVO	14
3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	15
3.1. Panorama geral da produção leiteira	15
3.2. Cruzamento.....	15
3.3. Raças.....	17
3.3.1. Holandesa	17
3.3.2. Sueca Vermelha e Norueguesa Vermelha	18
3.3.3. Montbeliarde.....	20
3.4. Fatores que podem afetar a produção de leite e seus componentes.....	21
4. MATERIAL E MÉTODOS	24
5. RESULTADOS E DISCUSSÕES.....	27
6. CONCLUSÕES.....	31
7. REFERÊNCIAS	32

1. INTRODUÇÃO

A insistente busca por melhores resultados na bovinocultura leiteira fez do melhoramento genético uma importante ferramenta para o aumento da produtividade. A constante seleção genética realizada por muitos anos tornou os animais capazes de produzir excelentes índices produtivos, que somente podem ser expressos com eficiência quando aliados a ambientes e manejos adequados. Podemos facilmente notar os resultados do melhoramento genético de bovinos leiteiros quando observamos a produtividade dos animais de países que utilizam o alto mérito genético para a produção leiteira, como é o caso da Arábia Saudita que produziu 10.438 litros/vaca/ano em 2010, Israel com 10.336 litros/vaca/ano e Estados Unidos com 9.593 litros/vaca/ano (GOMES, 2011). Já o Brasil que se encontra na 17ª posição em produtividade leiteira por vaca/ano, produz em média apenas 1.381 litros.

Esta pressão genética conduzida para maior produção gerou ascensão nos coeficientes de endogamia, que por sua vez afetou a performance dos índices de fertilidade, reprodução e saúde do rebanho (MIGLIOR; BURNSIDE & DEKKERS, 1994). Diante deste cenário, buscou-se com a heterose melhorar os índices de rusticidade e também a produção almejada. Pereira (2008) classifica o cruzamento, heterose e ou vigor híbrido, como o acasalamento de animais com parentesco distante entre si, e, esses termos são utilizados para caracterizar a superioridade média ou ganho genético dos filhos em relação à média de produção dos pais, podendo ser para reprodução, rusticidade, fertilidade, produção, entre outros.

O grande benefício da heterose é a sua máxima expressão sobre a produtividade em apenas uma geração. Muniz & Queiros (1999) verificaram que cruzamentos entre diferentes raças de corte de origem europeia (Aberdeen Angus, Gelbvieh e Simental) com a raça Nelore, quando utilizado o grau sanguíneo de 50% para cada raça proporcionou maior peso corporal e ganho médio diário aos 360 e 550 dias de idade em relação a animais puros Nelore. Neto et al. (2013), relataram que o cruzamento de animais leiteiros da raça Jersey e Holandês, apresentaram maior percentual de proteína e gordura no leite quando comparados a vacas holandesas puras, porém a sua média de produção de leite fluido foi menor, sendo

de 9.509 kg versus 8.966 kg/lactação respectivamente, para Holandesas puras (PO) e F1 (Holandês X Jersey).

A raça Holandesa, muito difundida no mundo e altamente selecionada para maior produção de leite, tornou-se uma raça com declínio sobre características funcionais, especialmente fertilidade (ROYAL et al. 2000). Como uma alternativa de melhorar a saúde, a fertilidade dos animais e também a lucratividade nos sistemas de produção de leite, muitos produtores adotaram práticas de cruzamento com outras raças leiteiras, como por exemplo, a Sueca Vermelha, Norueguesa Vermelha e Montbeliarde, na Alemanha e Jersey e Gir, no Brasil.

2. OBJETIVO

Determinar quantitativamente a produção e a composição do leite em proteína, gordura, lactose, concentração de nitrogênio uréico (N-Uréico) e contagem de células somáticas (CCS) de diferentes grupos genéticos formados por vacas leiteiras puras e cruzadas de origem europeia.

3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

3.1. Panorama geral da produção leiteira

Entre os maiores produtores mundiais de leite se encontram os Estados Unidos, Índia, China, Brasil, Federação Russa e Alemanha, que juntos no ano de 2012, produziram 44% de um total de 625 milhões de toneladas de leite fluido (FAO, 2014).

Segundo Verneque et. al. (2008) a produção brasileira de leite provem de aproximadamente 70% de animais mestiços zebu-europeu, dando ao rebanho brasileiro uma característica desejável que é a aliança da adaptação do bovino zebu sobre as condições de clima tropical, com a potencialidade de produção leiteira das raças europeias. Esta característica de produção e rusticidade explica a maior parte da produção leiteira do país, que é realizada em regiões de clima tropical, como no caso do estado de Minas Gerais que é o maior produtor de leite do Brasil (SANTOS et al. 2010). Por outro lado, os Estados Unidos têm como base de sua produção de leite majoritariamente genótipos especializados, utilizando basicamente a raça Holandesa como sua principal produtora e apenas poucos representantes de outras raças ou animais cruzados, o que pode ser explicado devido ao elevado potencial genético leiteiro da raça Holandesa (ALMEIDA, 2007).

A União Europeia (UE) também têm como base de sua genética leiteira a raça Holandesa e possui o posto de maior produtor mundial de leite com 152 milhões de toneladas, porém a Alemanha, integrante da UE e também seu maior produtor (EUROPÄNISCHE KOMMISSION, 2015), possui em seu rebanho uma representativa parcela de animais com duplo propósito (leite e carne) especialmente na porção sul do país (STOLZ, 2014).

3.2. Cruzamento

O resultado de uma produção animal pode ser dado pelo uso dos recursos genéticos, ambientais e socioeconômicos, porém somente com o uso associado destes três fatores obtêm-se uma produtividade economicamente viável, como é o

caso do fator genético, que se não for adaptado ao fator ambiental tende a não ser totalmente expressado (BISCEGLI, 2003).

O cruzamento de bovinos leiteiros de origem taurina com animais zebuínos é uma ferramenta muito utilizada no Brasil, sugerindo ser uma grande alternativa para aumentar a produtividade do rebanho nacional que apresenta atualmente uma baixa produtividade leiteira por animal e por área, sendo os animais mais utilizados neste cruzamento os zebuínos da raça Gir e Guzerá, em cruzamentos com as raças europeias Holandesa e Jersey (VERNEQUE et al. 2008). A heterose provocada nos animais descendentes de cruzamento resulta em indivíduos com possibilidade de produzir proteínas e enzimas diferenciadas, que por sua vez são capazes de melhorar os seus mecanismos bioquímicos e fisiológicos de desenvolvimento perante circunstâncias adversas de ambiente, sendo que isso pode ser provocado pela dominância gênica ou epistasia (VERNEQUE et al.2008).

Além de ativar a ferramenta de heterose nos animais, o cruzamento é também utilizado para reduzir a endogamia de uma determinada população, onde os efeitos de parentesco próximo dos indivíduos podem resultar em redução de produção, baixa fertilidade e até diminuição da sobrevivência (VERNEQUE et al. 2008). Pereira (2008) denominou a endogamia como um sistema de acasalamento de indivíduos com um determinado grau de parentesco, como por exemplo, a criação de gado Holandês puro de origem, que simplesmente pertence a uma classe genética, a raça Holandesa.

Queiroz et al. (2000), afirmaram que a endogamia é capaz de alterar a constituição genética de uma população, ocorrendo um aumento na homozigose e consequente diminuição da heterozigose, modificando assim, as frequências genotípicas, mas não as frequências gênicas. Nesta ideologia muitos criadores reconheceram os riscos da endogamia na saúde dos animais, mas começaram a utilizá-la em animais de parentesco próximo como intuito de manter uma uniformidade das características desejadas dos animais melhorados, principalmente em animais de elite, entretanto, esse processo foi determinado como deteriorador do vigor, desenvolvimento e desempenho reprodutivo dos animais. Além disso, estes animais endogâmicos se mostraram menos resistentes às adversidades ambientais devido a endogamia enfraquecer a homeostase fisiológica (QUEIROZ et al. 2000).

Yue, Dechow & Liu (2015) descreveram que os animais da raça Holandesa nos Estados Unidos que são descendentes de touros doadores de sêmens,

possuem sua composição genética baseada em três touros nascidos na década de 1960, onde os mesmos são considerados descendentes de outros dois touros que nasceram na década de 1880. Foi constatado em 2013, que o rebanho estadunidense possui composição genética de 51 % de descendência de um touro chamado Elevation e outra parte, 49% com descendência de outro touro chamado Chief, ambos nascidos na década de 1960.

As taxas de descarte em vacas leiteiras de origem mestiça são bem menores quando comparadas aos animais puros de produção intensiva, como é o caso da raça Holandesa (SILVA et al. 2008). Estes mesmos autores verificam em seus estudos que as principais causas de descarte estão principalmente relacionadas a problemas de reprodução, problemas locomotores, alterações na glândula mamária, doenças respiratórias e distúrbios metabólicos.

Desde 1949, no estado de Illinois, nos Estados Unidos, cruzamentos alternados com raças bovinas leiteiras têm sido realizados, principalmente, utilizando animais Holandeses com Guernesey e com menor frequência as raças Normando, Montbeliarde, Sueca Vermelha, Norueguesa Vermelha e Pardo Suíça. Na Europa, especialmente na Alemanha, são muitos os cruzamentos utilizados na produção leiteira sendo o mais difundido o sistema Tricross, que consiste em cruzar três raças diferentes num sistema contínuo e entre as raças mais usadas estão a Holandesa, Montbeliarde e Sueca Vermelha (MERTENS et al. 2011).

3.3. Raças

3.3.1. Holandesa

Mundialmente difundida e principal integrante dos rebanhos produtores de leite, a raça Holandesa desenvolveu-se nas regiões de clima frio, terras férteis e planas da Holanda e Frísia Oriental (Alemanha). Os indivíduos deste grupo caracterizam-se pelo seu grande porte e pelagens malhadas vermelhas ou pretas, elevada produção leiteira e eficiência em transformar nutrientes da sua ração em leite (FERNANDES, 2012).

O rápido aperfeiçoamento genético da raça Holandesa ocorreu, principalmente, após a década de 1940 com o início do uso da inseminação artificial em todo o território dos EUA permitindo que um touro selecionado disseminasse

milhares de filhas de genética superior, isto, juntamente com a coleta de dados das próprias filhas gerou um banco de dados que era utilizado para provar o alto mérito genético do touro em avaliação. Este mérito pode ser observado no rebanho da raça Holandesa dos Estados Unidos, que apresentou no ano de 2011 uma média de produção anual de 10.607 litros de leite, 389 kg de gordura e 326 kg de proteína total/vaca (HOLSTEIN ASSOCIATION USA, 2015). Segundo Mertens et al. (2011) esta raça pode apresentar em média índices de idade ao primeiro parto de 26,3 meses e intervalo entre partos de 416 dias.

Mesmo se mostrando uma raça especializada e adaptada para climas temperados, a raça Holandesa faz parte da maior parcela de material genético importado para o Brasil como forma de melhorar os índices de produção brasileiros (VERCESI FILHO et al. 2000).

3.3.2. Sueca Vermelha e Norueguesa Vermelha

Segundo Heins, Hansen & Seykora (2006), as raças Sueca Vermelha e Norueguesa Vermelha são resultantes de cruzamentos e conseguintes seleções genéticas a partir das raças Ayrshire e Shorthorn, podendo ser classificadas como raças Escandinavas Vermelhas. As raças Escandinavas Vermelhas são caracterizadas pela sua saúde, longevidade, boa conformação, vigor, fertilidade e facilidade de parto (PAULSON, 2010).

Mertens et al. (2011) em suas análises de dados comparando animais da raça Holandesa PO e animais das raças Escandinavas Vermelhas e seus cruzamentos com Holandesas, observaram que o teor de sólidos no leite dos animais cruzados e escandinavos eram mais elevados quando comparados aos níveis encontrados no leite de vacas Holandesas PO, todavia com uma menor produção total de leite. O intervalo entre partos e o percentual de partos distócios também foi menor nas vacas Escandinavas Vermelhas puras e cruzadas com Holandês PO, como pode ser observado na tabela 1.

Tabela 1. Índices produtivos de animais da raça Holandesa (HF), Escandinava Vermelha (ESC) e cruzamento de ambas (HF X ESC).

	HF	ESC	HF X ESC
IEP (dias)	416	391	379
IPP (meses)	26,3	28,5	26,9
Produção de leite (L)	8940	6938	8336
Gordura do leite (%)	4,09	4,71	4,62
Proteína do leite (%)	3,42	3,78	3,62
*Parto distócio(%)	17,7	-	5,1

IEP – intervalo entre partos, IPP – idade primeiro parto. Fonte: adaptado de Mertens et al. (2011) e * Cassell & McAllister (2009).

Exemplares da raça Sueca Vermelha e Norueguesa Vermelha podem ser observadas respectivamente nas figuras 1 e figura 2.



Figura 1. Exemplar da raça Sueca Vermelha (CRV LAGOA, 2015).



Figura 2. Exemplar da raça Norueguesa Vermelha (GENO GLOBAL, 2015).

3.3.3. Montbeliarde

Exemplares de gado suíço foram levados para a França no século XVIII e a partir de então selecionados para produção leiteira, principalmente para confecção do queijo Comté. Além do seu potencial na produção de leite para preparação de queijos específicos, essa raça possui uma excelente conformação para carne, resultando em filhos com boa capacidade de ganho de musculatura, e por fim aumentando o valor do bezerro nascido (RACE MONTBÉLIARDE, 2015). Esta raça é uma das mais utilizadas para os cruzamentos leiteiros, possui resultados produtivos médios de 6921 litros de leite por lactação com teor de 3,66% e 3,26 % de gordura e proteína, respectivamente (VIDU et al. 2010). Quando cruzados com animais da raça holandesa, podem apresentar valores de produção leiteira de 9614 litros e com teores de 3,65% e 3,20% de gordura e proteína respectivamente. Estes mesmos animais cruzados apresentam reduzida taxa de dificuldade de partos quando comparados com vacas Holandesas puras, sendo de 7,2% pra as cruzadas

e 17,7% para Holandesas (CASSELL & MCALLISTER, 2009). Exemplar da raça Montbeliarde pode ser observado na figura 3.



Figura 3. Exemplar da raça Montbeliarde (RACE MONTEBÉLIARDE, 2015).

3.4. Fatores que podem afetar a produção de leite e seus componentes

Os fatores que podem interferir na produção e composição do leite são basicamente relacionados a herança genética do animal, estágio de lactação, ambiente de produção, intervalos entre ordenhas, saúde da vaca e manejo alimentar (DÜRR, 2008).

Para Brandão (2005) a dieta e o estágio de lactação são os fatores que mais podem interferir na concentração de sólidos no leite, onde, dietas com níveis mais elevados de proteína podem levar a um discreto aumento no teor de proteína do leite, já por outro lado a uma tendência de que a lactose se encontre sempre constante. De acordo com Peres (2001), os componentes do leite podem variar de acordo com a nutrição oferecida as vacas leiteiras, sendo que para uma boa eficiência em produzir o máximo de sólidos totais, as mesmas devem receber uma dieta equilibrada em ingredientes volumosos e concentrados, desde que os níveis destes últimos não ultrapassem os 60% da matéria seca (MS) total oferecida, pois

níveis superiores podem implicar em redução de pH ruminal e redução da fermentação microbiana do rúmen, acarretando em diminuição nos teores de gordura do leite.

Os teores de sólidos do leite também podem ser correlacionados ao potencial genético do animal produtor (PERES, 2001), não somente as diferentes raças, mas entre diferentes linhagens dentro das raças (BARROS, 2001). Oliveira et al. (2010) relataram que a composição do leite de um mesmo animal produtor pode variar de acordo com o número de dias de lactação após o parto, sendo que a maior concentração de sólidos totais no leite são encontrados nos períodos mais avançados da lactação. Para Brandão (2005), o início da lactação apresenta os valores mais elevados de sólidos no leite, que decrescem três a quatro meses após o parto, voltando a aumentar na parte final da lactação, onde a produção de leite fluido total se torna menor (BRANDÃO, 2005).

Souza et al. (2010) observaram que a composição do leite de vacas Holandesas em relação a ordem de lactação não possui influência significativa, somente a quantidade produzida é maior ao decorrer do avanço das ordens lactacionais, sendo que a 4ª ordem é a mais produtiva e na 5ª ordem observa-se significativo declínio. A época do ano também teve influência na produção fluida de leite, porém não em percentual de sólidos totais, sendo que a menor produção foi relatada no período de primavera-verão, estações que coincidem com maiores temperaturas ambientais acarretando em estresse térmico e menor consumo de MS.

Em relação ao teor de proteína do leite este pode se apresentar mais elevado quando a dieta possuir maior inclusão de alimentos concentrados ou uso de aditivos específicos, sendo que a hipótese para isso seria que os microrganismos fermentadores de alimentos concentrados e produtores de ácido propiônico possuam melhor perfil aminoacídico para a produção de proteína no leite (PERES, 2001). O excesso de nitrogênio na dieta pode acarretar em maior concentração de nitrogênio ureico no sangue e conseqüentemente no leite e na urina, esse fator pode também levar a uma diminuição do pH uterino podendo afetar a fertilidade da vaca. Níveis de nitrogênio ureico no leite podem servir como monitoramento de uma dieta balanceada em proteínas, que nesse caso se apresentariam entre 10 – 16 mg/dL de leite (GRANDE, 2010).

A contagem de células somáticas (CCS) do leite é formada por leucócitos e células de descamação da glândula mamária e podem ter sua contagem aumentada

devido alguns fatores básicos como a idade do animal, estágio de lactação, estresse, época do ano e nutrição, mas o principal fator é a ocorrência de reação inflamatória da glândula mamária em resposta de alguma agressão bacteriana, químicas ou física (MAGALHÃES et al. 2008). Elevados níveis de CCS no leite podem representar diminuição dos teores de lactose, proteínas e gordura do leite (SCHÄELLIBAUM, 2000). Também quanto maior a ordem de lactação maior é a quantidade de CCS encontrada e quando a CCS é elevada a produção de leite também diminui (CUNHA et al. 2008). O uso de dietas balanceadas e com adição de Selênio e Vitamina E, podem consequentemente aumentar a resposta imune das vacas e consequentemente diminuir a CCS no leite (PASCHOAL, ZANETTI & CUNHA, 2003).

Segundo Dürr et al. (2012) a Instrução Normativa nº 62 estabelece que a partir de 01/07/2016 nas Regiões Centro-Oeste, Sudeste e Sul e a partir de 01/07/2017 nas Regiões Norte e Nordeste os níveis de CCS no leite devem estar em uma concentração de 400.000 células/ml de leite e a contagem bacteriana total (CBT) de 100.000 unidades formadoras de colônia (UFC)/ml de leite. Os países da União Europeia se baseiam no *Codex alimentarius* como suporte de normativa para produção de leite de qualidade, onde o mesmo estabelece que para segurança alimentar os níveis aceitáveis máximos de CCS e CBT são de 400.000 CCS/ml e 100.000 UFC/ml, respectivamente (TOSO, 2014).

Outro fator importante a se considerar sobre a composição do leite é a sua forma de amostragem, que deve ser realizada seguindo alguns princípios básicos de manejo durante a coleta, devendo ser realizada em ordenhas que tenham entre si intervalos regulares, e de forma que não haja troca de horários, pois isto poderia levar a um estresse animal e maior incidência de “retenção de leite” no úbere devido secreção de hormônios inibitórios de ocitocina, como por exemplo, a adrenalina. Esta retenção de leite pode aumentar os níveis de gordura na próxima ordenha, isso devido ao leite da porção final da ordenha ter maior nível de gordura em comparação ao leite da porção inicial da ordenha, podendo variar de 1% à 9% respectivamente, para porção inicial e final de ordenha (DÜRR, FONTANELI & MORO, 2001).

4. MATERIAL E MÉTODOS

No presente trabalho foram utilizados dados produtivos de um rebanho bovino leiteiro da Fazenda Kriesmann, localizada no município de Diepholz, estado da Baixa Saxônia – Alemanha (coordenadas geográficas 52° 37' Norte, 8°36' Leste).

A fazenda é produtora de leite por tradição e utiliza animais da raça Holandesa (PO) e animais cruzados em sistema denominado como triplo cruzamento de raças em rotação (TRICROSS). As raças utilizadas na propriedade para a formação do sistema de cruzamento são a Holandesa, Norueguesa Vermelha, Sueca Vermelha e Montbeliarde. O esquema da sequência dos cruzamentos utilizados é apresentado no organograma contido na figura 1.

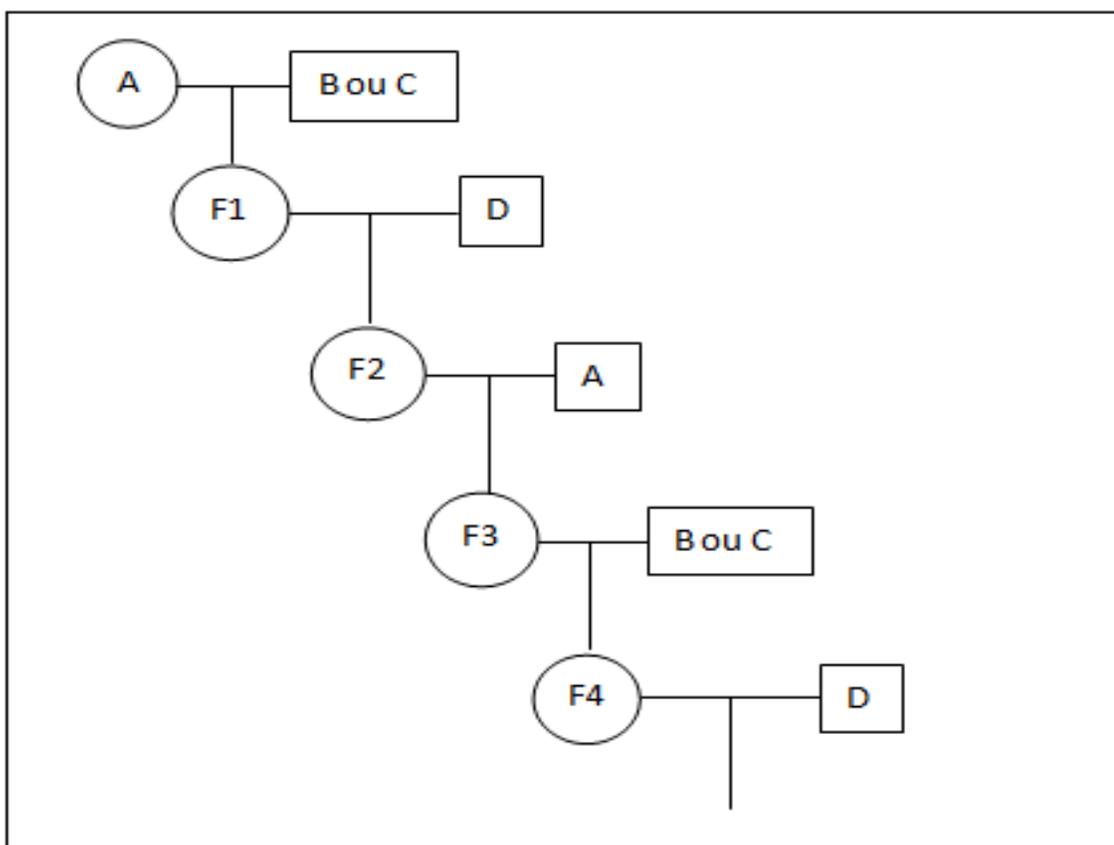


Figura 4. Organograma dos cruzamentos utilizados na Fazenda Kriesmann.(A: Holandesa; B: Sueca Vermelha; C: Norueguesa Vermelha; D: Montbeliarde; F1: Primeira geração; F2: Segunda Geração; F3: Terceira Geração; F4: Quarta geração).

Exemplares dos animais F1 e F2 apresentados no organograma da figura 4, podem ser observados nas figuras 5 e figura 6, respectivamente.



Figura 5. Exemplares F1 (HF X SV, HF X NV) da Fazenda Kriesmann.



Figura 6. Exemplares F2 (F1 X MB) da Fazenda Kriesmann.

As informações sobre produção e composição química do leite, composição genética dos animais e ordem de lactação foram obtidas do software de gerenciamento Dairy Plan Menue® utilizado na Fazenda Kriesmann e são relativos aos meses de janeiro, abril e agosto de 2014. A produção diária de leite foi mensurada por medidor de leite automático da marca GEA FARM® e registrada nos dias de controle leiteiro. A composição química do leite foi determinada no laboratório de análises de leite da Landeskntrollverband (Associação Nacional de Controle), situada em Weser à 39 km de distância da Fazenda Kriesmann, a partir de amostras coletadas no momento da ordenha dos animais.

Todos os indivíduos permaneciam confinados em sistema Free Stall alojados em camas de material orgânico formado por serragem, maravalha, palha de cereais e cal hidratada. A dieta com 16,7% PB e 1.648,7 Mcal/kg de energia líquida era composta por silagem de milho, pré-secado de centeio, palha de cevada, melaço de cana-de-açúcar, farelo de canola, farelo de soja, resíduo de beterraba peletizada, centeio grão, milho grão e uréia. A mesma possuía relação volumoso concentrado de 56:44 e era ofertada “*ad libitum*” na forma de TMR (ração total misturada).

Do controle leiteiro foram utilizados dados de 308 animais que se encontravam entre o 6º e 305º dia de lactação, independentemente de sua ordem de lactação. Os animais foram classificados em quatro grupos: 1) grupo de vacas Holandesas com 101 indivíduos; 2) grupo das F1 (Holandês X Sueca Vermelha) com 86 indivíduos; 3) grupo das F1 (Holandês X Norueguesa Vermelha) com 65 indivíduos e 4) grupo das F1 X Montbeliarde com 56 indivíduos.

As seguintes variáveis foram analisadas: produção de leite (litros/vaca/dia), produção de leite diária corrigida para 4% de gordura, calculada a partir da fórmula $LCG\ 4\% (kg/dia) = 0,4 * leite (kg/dia) + 15 * gordura (kg/dia)$, onde LCG = Leite corrigido para gordura (NRC 2001), bem como o teor de proteína, gordura e lactose do leite expressos em porcentagem e em kg/dia. Também foram considerados os dados relativos à concentração de uréia do leite (mg/L) e contagem de células somáticas (células/ml*10³).

Para verificar a influência de fatores como: mês, dias de lactação, ordem de lactação e grupo genético, sobre as características estudadas, foram realizadas análises de variância pelo método dos quadrados mínimos e as médias quando significativas foram comparadas pelo teste de Tukey a 5% de significância. Para confecção da curva de produção de leite foi utilizado o comando Proc GLM do SAS University Edition, onde foram testados o efeito linear e quadrático para produção de leite até o 245º de lactação.

5. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os resultados produtivos dos diferentes grupos genéticos são apresentados na tabela 2. Verificou-se que a produção de leite (vaca/dia) foi semelhante ($P>0,05$) entre os animais da raça Holandesa, cruzamento HF X SV e F1 x MB. Resultado semelhante foi encontrado por Knob (2015), que não verificou diferença para produção de leite entre animais cruzados (Holandês X Simental) e animais puros da raça Holandesa. Brähmig (2011) também não observou diferença para produção leiteira entre vacas mestiças (Deutsches Holstein X Simental) e Holandesas puras. Todavia, no presente trabalho o volume de leite produzido pelas vacas Holandesas (35,7 litros/vaca/dia) diferiu ($P<0,07$) dos animais oriundos do cruzamento HF x NV (32,8 litros/vaca/dia) o que representa, em média, a produção de menos 2,9 litros de leite/vaca/dia, sugerindo que este efeito deve-se em parte ao mérito genético. No entanto, ao realizar a correção da produção de leite diária para 4% de gordura verificou-se que esta variável foi similar ($P>0,05$) entre grupos genéticos.

O teor de gordura do leite (tabela 2) apresentado pelas vacas mestiças escandinavas (G2 e G3) foi numericamente superior quando comparado aos demais grupos genéticos, sendo que os animais F1 x MB apresentaram, em média, a menor produção de gordura (3,99 %). Para os laticínios, quanto mais elevado for o teor de gordura no leite, melhor será o rendimento do mesmo para industrialização de produtos nobres, como por exemplo, alguns tipos de queijo. A gordura é considerada o principal componente energético do leite, sendo responsável pelas propriedades físicas, características industriais, qualidades organolépticas do leite e seus derivados e, por isso, possui um importante valor econômico (BAUMAN & GRINARI, 2003). Heins, Hansen & Seykora (2006) verificaram que vacas Holandesas puras produziram teor de gordura semelhante quando comparado a vacas cruzadas (Suecas vermelhas X Holandesas). Os mesmos autores também relataram que animais cruzados (Holandês X Montbeliarde e Holandês X Normando) apresentaram teor de gordura inferior quando comparado a Holandesas puras. Todavia, no presente trabalho a produção de gordura expressa em kg/dia não diferiu ($P>0,05$) entre os grupos genéticos.

Tabela 2. Produção (litros/vaca/dia) e composição química do leite dos grupos genéticos.

	Grupo Genético				CV	R ²	P
	HF	HFxSV	HFxNV	F1xMB			
Produção de leite (L)	35,7 ^A	34,1 ^{AB}	32,8 ^B	33,8 ^{AB}	21,7	0,36	0,07
Produção de leite corrigida 4% (L)	36,01	35,28	33,30	33,36	20,7	0,34	NS
Gordura (%)	4,07 ^{BC}	4,30 ^A	4,20 ^{AB}	3,99 ^C	17,7	0,41	0,01
Gordura (kg/dia)	1,43	1,44	1,34	1,31	23,6	0,35	NS
Proteína (%)	3,42 ^B	3,52 ^A	3,48 ^{AB}	3,50 ^{AB}	10,3	0,26	0,01
Proteína (kg/dia)	1,21 ^A	1,18 ^A	1,12 ^B	1,16 ^{AB}	18,9	0,29	0,05
Lactose (%)	4,75 ^{AB}	4,71 ^C	4,73 ^{BC}	4,79 ^A	3,7	0,17	0,01
Lactose (kg/dia)	1,74 ^A	1,62 ^B	1,57 ^B	1,65 ^{AB}	22,4	0,35	0,01
Nitrogênio uréico (mg/L)	264,4	275,5	273,3	271,9	17,1	0,34	NS
CCS (cel/ml*10 ³)	479,3	505,1	324,8	285,5	199,6	0,07	NS

HF: Holandês; SV: Sueca Vermelha; NV: Norueguesa Vermelha; MB: Montbeliarde; F1: Primeiro cruzamento; CV: Coeficiente de Variação; CCS: Contagem de Células Somáticas; NS: Não Significativo; P: Probabilidade. Letras distintas na mesma linha diferem significativamente.

O teor de proteína do leite e sua composição têm recebido grande atenção nos últimos anos, principalmente por influenciar diretamente no rendimento industrial dos produtos lácteos. Uma redução na concentração de proteína de 3,5% para 2,9% pode representar a necessidade de aproximadamente 1.580 litros de leite adicionais para se produzir uma tonelada de queijo (FARIA, 2014). No presente trabalho, o teor de proteína do leite (tabela 2) das vacas da raça Holandesa foi de 3,42% e diferiu ($P < 0,01$) da proteína produzida pelas vacas HF X SV (3,52%), logo, infere-se que houve mérito genético para esta variável. Heins & Hansen (2011) comparando o desempenho de vacas cruzadas (Holandês X Montbeliarde; Holandês X Sueca Vermelha; Holandês X Normando) e vacas Holandesas puras observaram que todos os grupos de animais cruzados apresentaram inferior produção de leite, proteína e gordura total em 305 dias de lactação, sendo que os indivíduos do cruzamento Normando X Holandês apresentaram o menor volume de leite produzido. No presente trabalho, a produção de proteína (kg/dia) foi semelhante entre os grupos HF, HF X SV e F1 X MB e diferiu entre os animais do grupo HF X NV (1,12 kg/dia) em comparação as vacas Holandesas e HF X SV que produziram 1,21 e 1,18 kg/dia de proteína, respectivamente.

A lactose possui um papel importante na síntese do leite e sua função está relacionada com a manutenção da osmolaridade deste produto e nos processos de produção e secreção do mesmo (LARSON, 1995). Como já mencionado por Brandão (2005) a lactose é o componente menos variável do leite, embora sua concentração possa diminuir à medida que aumenta a CCS (Schäellibaum, 2000). No presente trabalho, isto pode ser observado no grupo das vacas HF X SV que apresentaram concentração de lactose inferior quando comparado aos demais grupos e ao mesmo tempo apresentaram, numericamente, a maior concentração de células somáticas no leite (Tabela 2). Esta mesma tendência pode ser observada no grupo 4 (F1 X MB) onde verificou-se elevado percentual de lactose (4,79%) concomitantemente a uma menor quantidade de CCS.

A concentração de ureia no leite foi similar ($P > 0,05$) entre os grupos genéticos, porém a média dos valores encontrados (271,3 mg/L) foi acima de 100 – 160 mg/L de leite, reportado por Grande (2010), como normais. Todavia, Bräehmig (2011) relatam que níveis toleráveis de uréia podem variar de 150 mg a 300 mg por litro de leite, o que corrobora com o encontrado no presente trabalho. A concentração de nitrogênio uréico encontrado no sangue e no leite está diretamente

correlacionada ao teor de proteína da dieta oferecida aos animais, sendo sua mensuração uma importante ferramenta para ajustar a oferta deste nutriente na alimentação. Se valores elevados de nitrogênio uréico forem detectados no leite isto pode ser um indício de uma oferta excessiva de “N” na ração, gerando despesas desnecessárias com custos de arraçamento, bem como pode interferir na fertilidade do animal, visto que altas concentrações de uréia plasmática no sangue podem diminuir o pH uterino e criar condições desfavoráveis para uma nova prenhes. Por outro lado, valores muito reduzidos de nitrogênio uréico no leite podem representar elevada eficiência no uso da proteína, ou então a baixa disponibilidade dela na alimentação (BESERRA, 2007).

Na figura 7 é apresentada a projeção da curva de produção de leite dos diferentes grupos genéticos entre o 6º e o 245º dia de lactação.

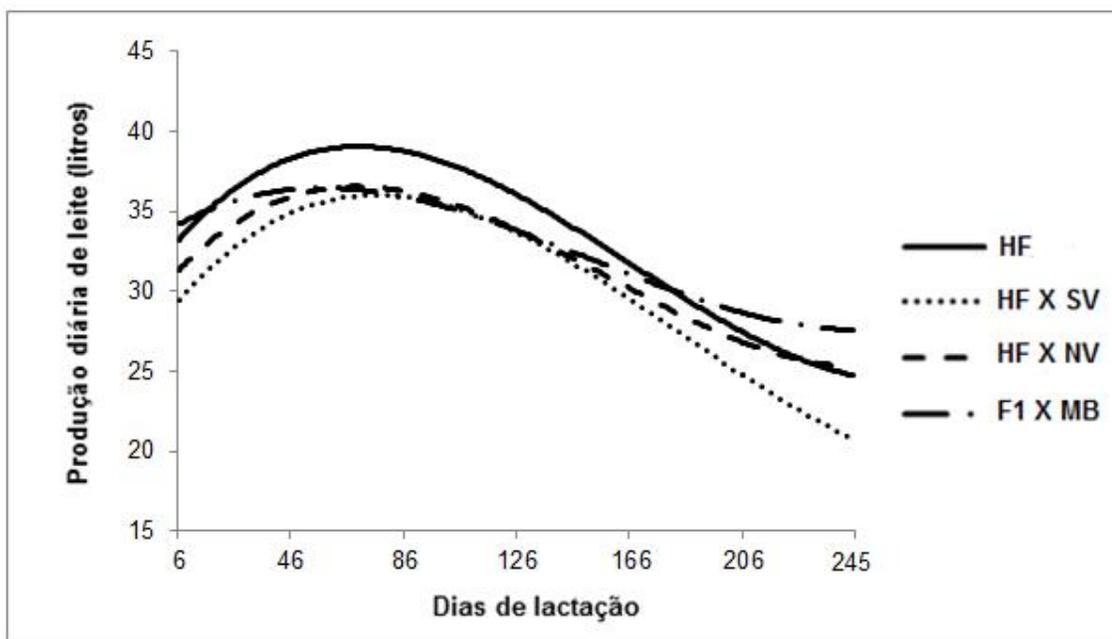


Figura 7. Produção de leite dos diferentes grupos genéticos em função dos dias de lactação. HF (G1) = Holandesa; HF x SV (G2) = Holandesa X Sueca Vermelha; HF x NV (G3) = Holandesa X Norueguesa Vermelha e F1 x MB (G4) = F1 X Montbeliarde.

A curva de lactação é a representação gráfica da produção de leite em função do tempo de lactação após o parto (PAPAJCSIK e BODERO, 1988). No presente trabalho não foi observada diferença significativa ($P > 0,05$) para a curva de lactação entre os diferentes grupos genéticos e sua projeção foi semelhante à reportada por

Ali e Schaeffer (1987), que descrevem a curva de lactação com distintas fases, a primeira sendo compreendida como fase crescente, que se estende próximo de 35 dias após o parto, a segunda fase de pico, que é representada pela produção máxima observada e uma terceira fase de declínio que se estende até o final da lactação.

6. CONCLUSÕES

O cruzamento das vacas Escandinavas Vermelhas com as Holandesas e o cruzamento das vacas F1 com Montbeliarde quando comparado às vacas Holandesas Puras não influenciou positivamente a produção de leite e a produção de proteína e gordura do leite.

O cruzamento das raças Escandinavas Vermelhas com a raça Holandesa prejudicou o teor de lactose, e independente do grupo genético, as concentrações de nitrogênio ureico e CCS não foram alteradas.

7. REFERÊNCIAS

ALI, T.E.; SCHAEFFER, L. R..Accounting for covariances among test day milkyields in dairy cows.**Canadian Journal of Animal Science**, v. 67, p. 637-44,1987.

ALMEIDA, R. **Raça Holandesa: pontos fortes, limitações de hoje e oportunidades no futuro**. 2007. Disponível em: <<http://www.milkpoint.com.br/radar-tecnico/melhoramento-genetico/raca-holandesa-pontos-fortes-limitacoes-de-hoje-e-oportunidades-no-futuro-36674n.aspx>>. Acesso em: 12 outubro 2015.

BARROS, L. Transtornos Metabólicos que Afetam a Qualidade do Leite. In: GONZÁLEZ, F. H. D.; DÜRR, J. W.; FONTANELI, R. S. **Uso do Leite para Monitorar a Nutrição e o Metabolismo de Vacas Leiteiras**.Porto Alegre: UFGRS, 2001. p. 45-60.

BAUMAN, D. E.; GRIINARI, J.K. Nutritional regulation of Milk fat synthesis.**Annu. Rev. Nutr.**, v. 23, p. 203 – 227, 2003.

BISCEGLI, T. L. Adequando Raças aos Sistemas de Produção. In: NAKAGI, S. et al. **Gestão Competitiva**. Jaboticabal: Gráfica Santa Terezinha, 2003. p. 147-161.

BESERRA, B. **Efeito do nitrogênio uréico no leite sobre a eficiência reprodutiva de vacas da raça girolando**. 2007. 48 f. Dissertação (Mestrado) – Curso de Pós Graduação em Ciência Animal, Universidade Federal do Piauí, Teresina, 2007.

BRÄHMIG, J. Einfluss der Wechselkreuzung Von Deutschen Holsteins und Deutschem Fleckvieh auf Milchleistung und Milchqualität in einem automatischen Melksystem. p. 162, 2011.

BRANDÃO, C. V. S. Anatomia e Fisiologia das Glândulas Mamárias. In: FRANDSON, R.D.; WILKE, W. Lee; FAILS, Anna Dee. **Anatomia e Fisiologia de Animais de Fazenda**. Rio De Janeiro: Guanabara, 2005. Cap. 29.

CASSELL, B.; MCALLISTER, J. **Dairy Crossbreeding Research: Results from Current Projects**. **Virginia State University**, Virginia, p. 1-6. 2009. Disponível em: <<https://pubs.ext.vt.edu/404/404-094/404-094.html>>. Acesso em 22 de outubro de 2015.

CRV LAGOA. **Sueca Vermelha**. Disponível em:<<https://www.crv4all.de/bullen/schwedisch-rotbunt/4-schwedisch-rotbunt-ullenkarte>>. Acesso em: 23 nov. 2015.

CUNHA, R. P. L. et al. **Mastite subclínica e relação da contagem de células somáticas com número de lactações, produção e composição química do leite em vacas da raça Holandesa** . **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, , v. 60, n. 1, p. 19-24. 2008.

DÜRR, J. W. Como Produzir Leite de Alta Qualidade. In: SANTOS, F. P.; MOURA, J. C.; FARIA, V.P.**Requisitos de Qualidade na Bovinocultura Leiteira**. Piracicaba: FEALQ, 2008. p. 15-26.

DÜRR, J. W. et al. **Leite**: Produção de leite conforme Instrução Normativa nº 62. **Senar**, Brasília, p. 44 p. 2012.

DÜRR, J. W.; FONTANELI, R. S.; MORO, D. V. Determinação Laboratorial de Componentes do Leite. In: GONZÁLEZ, F. H. D.; DÜRR, J. W.; FONTANELI, R. S. **Uso do Leite para Monitorar a Nutrição e o Metabolismo de Vacas Leiteiras**. Porto Alegre: UFRGS, 2001.

EUROPÄNISCHE KOMMISSION: **Milch und Milchprodukte**. 2015. Disponível em: http://ec.europa.eu/agriculture/milk/index_de.htm. Acesso em: 11/10/2015.

FARIA, B. N.. Como a dieta pode afetar a composição do leite. In: GONZÁLEZ, F. H. D.; BERRETA, A. C. R.; GUADAGNIN, A. R.. **I Simpósio Nacional da Vaca Leiteira**. Porto Alegre: UFRGS, 2014. p. 52 - 90.

FAO. **FAOSTAT 2014**. Disponível em: <<http://faostat.fao.org/site/569/DesktopDefault.aspx?PageID=569#ancor>>. Acesso em: 23novembro 2015.

FERNANDES, C. O. M. Recursos Genéticos para Produção de Leite. In: CÓRDOVA, U. A. **Produção de Leite à Base de Pasto em Santa Catarina**. Florianópolis: Epagri, 2012. Cap. 10. p. 397-438.

GENO GLOBAL. **Norueguesa Vermelha**. Disponível em: <<http://www.genoglobal.com/Start/Norwegian-Red/about-norwegian-red/Norwegian-Red-characteristics/>>. Acesso em: 26 nov. 2015.

GOMES, G. R. **Diagnóstico da Cadeia do Leite no Mato Grosso**. Cuiabá: Famato, 2011. 93 p.

GRANDE P. A. et al. **Níveis de uréia no leite como ferramenta para utilização das fontes de proteína na dieta de vacas em lactação**. Maringá, UEM, 2010. Programa de Pós-Graduação.

HEINS, B. J.; HANSEN, L. B.; SEYKORA, A. J.. **Production of Pure Holsteins Versus Crossbreds of Holstein with Normande, Montbeliarde, and Scandinavian Red**. **Journal of Dairy Science**, Champaign, v. 89, n. 7, p. 2799-2804. 2006.

HEINS, B. J.; HANSEN, L. B.. Short communication: Fertility, somatic cell score, and production of Normande × Holstein, Montbéliarde × Holstein, and Scandinavian Red × Holstein crossbreds versus pure Holsteins during their first 5 lactations. **Journal Of Dairy Science**, Minnesota, v. 2, n. 95, p.918-924, out. 2011.

HOLSTEIN ASSOCIATION USA (Estados Unidos da América) (Org). **History of the Holstein Breed**. 2015. Disponível em: <http://www.holsteinusa.com/holstein_breed/breedhistory.html>. Acesso em: 02 maio 2015.

KNOB, D. A.. **CRESCIMENTO, DESEMPENHO PRODUTIVO E REPRODUTIVO DE VACAS HOLANDÊS COMPARADAS ÀS MISTIÇAS HOLANDÊS X**

SIMENTAL. 2015. 100 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Pós Graduação em Ciência Animal, Universidade do Estado de Santa Catarina, Lages, 2015.

LARSON, B. L. Biosynthesis & cellular secretion of Milk. In: LARSON, B. L. **Lactation**. Cap. 4 p129 – 163. Iowa State University Press. 1995.

MAGALHÃES, H. R. et al. **Influência de fatores de ambiente sobre a contagem de células somáticas e sua relação com perdas na produção de leite de vacas da raça Holandesa**. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v. 35, n. 2, p. 415-421. 2008.

MERTENS, J. et al. **Züchtungs ökonomische Bewertung von Verfahren der Kreuzungszucht beim Milchrind**. 13. ed. Dresden: Freistaat Sachsen, 2011. 39 p.

MIGLIOR, F.; BURNSIDE, E.; DEKKERS, J. Nonadditive for Somatic Genetic Effects and Inbreeding Depression Cell Counts of Holstein Cattle. **Journal Of Dairy Sciences**. Guelph, 10 jun. 1994. p. 307-314.

MUNIZ, C.; QUEIROZ, S. Avaliação de Características de Crescimento Pós-Desmama de Animais Nelore Puros e Cruzados no Estado do Mato Grosso do Sul. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 4, n. 28, p.713-720, abr. 1999.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL - NRC. **Nutrient requirements of dairy cattle**. 7.ed.rev. Washington: National Academy of Science, 2001. 381p.

NETO, A. T. et al. Desempenho produtivo de vacas mestiças Holandês x Jersey em comparação ao Holandês. **Revista Ciências Agroveterinárias**, Lages, v. 1, n. 12, p.7-12, jan. 2013.

OLIVEIRA, E. N. et al. **Composição físico-química de leite em diferentes fases de lactação**. *Revista Acadêmica de Ciências Agrárias e Ambientais*, Curitiba, v. 8, n. 4, p. 409-415. 2010.

PAPAJCSIK, I.A.; BODERO, J. Modeling lactation curves of Friesian cow in a subtropical climate. *Animal Production*., 47:201-207,1988.

PASCHOAL, J. J.; ZANETTI, M. A.; CUNHA, J. A. **Suplementação de Selênio e Vitamina E sobre a Contagem de Células Somáticas no Leite de Vacas da Raça Holandesa**. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v. 32, n. 6, p. 2032-2039. 2003.

PAULSON, J. et al. **Learning About Dairy**. 2010. Disponível em: <http://www.extension.umn.edu/youth/mn4-H/events/project-bowl/docs/PB-Learning-About-Dairy-Booklet.pdf>. Acesso em: 11/10/2015.

PEREIRA, J. C. **Melhoramento Genético Aplicado à Produção Animal**. Belo Horizonte: Fepmvz, 2008. 617 p.

PERES, J. R. O Leite Como Ferramenta do Monitoramento Nutricional. In: GONZÁLEZ, F. H. D.; DÜRR, J. W.; FONTANELI, R. S. **Uso do Leite para Monitorar a Nutrição e o Metabolismo de Vacas Leiteiras**. Porto Alegre: UFRGS, 2001. p. 30-45.

QUEIROZ, S. A. et al. Efeito da Endogamia sobre Características de Crescimento de Bovinos da Raça Gir no Brasil. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 4, n. 29, p.1014-1019, abr. 2000.

RACE MONTBÉLIERDE. 2015. Disponível em: www.montbeliarde.org. Acesso em: 11/10/2015.

ROYAL, M.D. et al. Declining fertility in dairy cattle: changes in traditional and endocrine parameters of fertility. **Journal of Animal Sciences**. 2000. pag.487–50.

SANTOS, G. T.et al. Panorama da Cadeia Produtiva do Leite no Brasil. In: **Bovinocultura Leiteira: Bases Zootécnicas, Fisiológicas e de Produção**. Maringá: Eduem, 2010. p. 9-27.

SCHÄELLIBAUM, M. Efeitos de altas contagens de células somáticas sobre a produção e qualidade de queijos. In: **Simpósio Internacional sobre Qualidade do Leite**, 2000, Curitiba. Anais... Curitiba: CIETEP/FIEP, 2000. p.21-26.

SILVA, L.et al. CAUSAS DE DESCARTE DE VACAS DA RAÇA HOLANDESA CONFINADAS EM UMA POPULAÇÃO DE 2.083 BOVINOS (2000–2003). **Ciência Animal Brasileira**, Goiânia, v. 2, n. 9, p.383-389, fev. 2008.

SOUZA, R. et al. **Produção e qualidade do leite de vacas da raça Holandesa em função da estação do ano e ordem de parto**. **Revista Brasileira de Saúde Animal**, v. 11, n. 2, p. 484-495. 2010.

STOLZ, L. **Mutterkuhhaltung in Deutschland: Status quo und zukunftsprospektiven im europäischen context**. 2014. Tese (Doutorado em Landwirtschaft) –Universität Hohenheim. Stuttgart Hohenheim.

TOSO, A. **Na Rota do Padrão Europeu**. **Revista Leite e Derivados**, São Paulo, v. 151, n. 12, p. 39-42. 2014.

VERCESI FILHO, A.et al. Pesos Econômicos para Seleção de Gado de Leite. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 1, n. 29, p.145-152, jan. 2000.

VERNEQUE, R. S.et al. Cruzamento Para produção de Leite. In: SANTOS, F. P.; MOURA, J. C.; FARIA, V. P. **Requisitos de Qualidade na Bovinocultura Leiteira**. Piracicaba: FEALQ, 2008. p. 81-102.

VIDU, L. et al. **RESEARCH ON APTITUDE FOR MILK PRODUCTION IN FRENCH MONTBELIARD BREED**. **Lucrări Științifice**, Bucharest, v. 55, p. 171-174. 2010. Disponível em: http://www.univagro-iasi.ro/revista_zoo/ro/documente/Pdf_Vol_55/Livia_Vidu.pdf. Acesso em: 22/10/2015.

YUE, Xiang-Peng; DECHOW, C.; LIU, Wan-Scheng. **A limited number of Y chromosome lineages is present in North American Holsteins**. **Journal of Dairy Science**, Champaign, v. 98, n. 4, p. 2738-2745. 2015.