

**UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA - UNESP
CÂMPUS DE JABOTICABAL**

**VIGOR DE BEZERRAS GIROLANDO NOS PRIMEIROS DIAS
DE VIDA E SUA RELAÇÃO COM SAÚDE E DESEMPENHO
ATÉ O DESMAME**

Suelen Caroline da Silva Soares
Zootecnista

2019

**UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA - UNESP
CÂMPUS DE JABOTICABAL**

**VIGOR DE BEZERRAS GIROLANDO NOS PRIMEIROS DIAS
DE VIDA E SUA RELAÇÃO COM SAÚDE E DESEMPENHO
ATÉ O DESMAME**

Discente: Suelen Caroline da Silva Soares

Orientador: Prof. Dr. Mateus José Rodrigues Paranhos da Costa

Coorientadora: Dra. Monique Valéria de Lima Carvalhal

**Dissertação apresentada à Faculdade de
Ciências Agrárias e Veterinárias – Unesp,
Câmpus de Jaboticabal, como parte das
exigências para a obtenção do título de
Mestre em Zootecnia.**

S676v Soares, Suelen Caroline da Silva
Vigor de bezerras Girolando nos primeiros dias de vida e sua
relação com saúde e desempenho até o desmame / Suelen
Caroline da Silva Soares. -- Jaboticabal, 2019
35 p. : tabs.

Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual Paulista
(Unesp), Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias,
Jaboticabal

Orientador: Mateus José Rodrigues Paranhos da Costa

Coorientadora: Monique Valéria de Lima Carvalhal

1. Bezerro. 2. Comportamento. 3. Crescimento. I. Título.

Sistema de geração automática de fichas catalográficas da Unesp. Biblioteca da
Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Jaboticabal. Dados fornecidos pelo
autor(a).

Essa ficha não pode ser modificada.



UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA

Câmpus de Jaboticabal



CERTIFICADO DE APROVAÇÃO

TÍTULO DA DISSERTAÇÃO: VIGOR DE BEZERRAS GIROLANDO NOS PRIMEIROS DIAS DE VIDA E SUA RELAÇÃO COM SAÚDE E DESEMPENHO ATÉ O DESMAME

AUTORA: SUELEN CAROLINE DA SILVA SOARES

ORIENTADOR: MATEUS JOSÉ RODRIGUES PARANHOS DA COSTA

COORIENTADORA: MONIQUE VALÉRIA DE LIMA CARVALHAL

Aprovada como parte das exigências para obtenção do Título de Mestra em ZOOTECNIA, pela Comissão Examinadora:

Monique V. de L. Carvalhal

Pós-Doutoranda MONIQUE VALÉRIA DE LIMA CARVALHAL
ETCO-FCAV/UNESP / Jaboticabal/SP

João Alberto Negrão

Prof. Dr. JOÃO ALBERTO NEGRÃO
Departamento de Ciências Básicas / FZEA / USP - Pirassununga/SP

Luciandra Macedo de Toledo

Pesquisadora Dra. LUCIANDRA MACEDO DE TOLEDO
APTA - Instituto de Zootecnia / Nova Odessa/SP

Jaboticabal, 07 de março de 2019

DADOS CURRICULARES DA AUTORA

SUELEN CAROLINE DA SILVA SOARES – Nascida em 12 de maio de 1994 na cidade de Fernandópolis, interior do estado de São Paulo, Brasil. Formada em Zootecnia pela Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” – Câmpus de Ilha Solteira no ano de 2017. Se tornou integrante do Grupo de Estudos e Pesquisas em Etologia e Ecologia Animal (Grupo ETCO) em 2017, quando iniciou o mestrado pelo Programa de Pós-graduação em Zootecnia na Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” – Câmpus de Jaboticabal, sob a orientação do Prof. Dr. Mateus José Rodrigues Paranhos da Costa. Sua atuação profissional é, principalmente, nas áreas de etologia aplicada, relação humano-animal e bem-estar dos animais domésticos.

“ Todos os seres vivos buscam a felicidade; direcione sua compaixão para todos! ”

Mahavamsa

A minha amada avó Olivia, que se foi durante o desenvolvimento dessa dissertação, mas que hoje esta junto de Deus me guiando e abençoando

Dedico

AGRADECIMENTOS

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) – Código de Financiamento 001.

Agradeço a Deus pela vida, pela oportunidade de realizar mais um sonho, pela proteção durante a minha jornada, por me amparar nos momentos difíceis e por me proporcionar momentos maravilhosos.

Agradeço aos meus pais, Deni e Suely, por me apoiarem nessa fase e em todas as outras da minha vida, me incentivarem sempre a crescer e ser a melhor de mim, me ensinarem o certo e o errado, me proporcionarem sempre o melhor, me amarem incondicionalmente. Não tenho palavras para descrever o quanto eu sou grata a vocês, só consigo falar que eu amo vocês com todas as minhas forças! Agradeço a minha irmã Priscila, por todas as palavras nos momentos que só ela percebia que eu estava precisando e por todo o apoio de sempre. Agradeço toda a minha família, por todo carinho, apoio, força e por serem meu porto seguro.

Agradeço ao meu namorado, Gilmar, por todo o carinho, paciência, companheirismo e amor desde o dia que nos conhecemos. Tenho a imensa sorte de ter encontrado um companheiro de estudos, trabalho e vida em uma pessoa só. Te amo nego.

Agradeço a todos os meus amigos de Fernandópolis, de Passos, de Ilha Solteira e dos estágios por me proporcionarem sempre momentos divertidos e por dividirem comigo um pouquinho da vida de vocês, sou grata a cada um de vocês.

Agradeço aos integrantes do Grupo ETCO, Maria Camilla, Lívia, Pedro, Janaina, Paula Valente, Tiago, Natalia, Franciely, Cervo, Paula Vasconcelos, Valentina, Julia Cocco, Luane, André, Angela, Milena, Thais, Mayara, Bixete, Julia Pereira, Gui, Thaylon, Priscila, por dividirem comigo o dia-a-dia de vocês e por me ensinarem todos os dias alguma coisa nova, amo esse grupo! Obrigada a Karen Camille e ao Douglas por estarem ao meu lado na fase inicial do projeto, por me darem forças no momento mais complicado e por me apoiarem. Obrigada a minha amiga ruiva Uruguaia, Paula, que me ajudou nas estatísticas da vida e por estar do meu lado todos os dias, dividindo comigo as mais variadas coisas, desde faculdade até BBB.

Obrigada a minha xará, porém com dois Ls, Suellen, por ser minha irmã aqui de Jaboticabal (obrigada por tudo, viu?).

Agradeço ao meu orientador, Professor Mateus Paranhos, por confiar em mim para a realização desse trabalho. Por permitir que eu faça parte do Grupo ETCO, por nos ensinar a conviver em grupo e nos ensinar coisas novas todos os dias.

Agradeço a minha coorientadora, Monique Carvalhal, por todos os ensinamentos, por toda a paciência que você teve comigo, por me incentivar todos os dias falando que eu ia conseguir e que eu era capaz e por toda a ajuda. Já sabe, né? Muito obrigada!

Agradeço aos integrantes das minhas bancas de qualificação e defesa, por aceitarem o meu convite e por contribuírem com o meu trabalho.

E o último agradecimento vai para todos os funcionários da Fazenda Santa Luzia, minha casinha, por estarem comigo não somente na realização do projeto, mas em todas as minhas idas para casa. Agradeço ao Mauricio Silveira Coelho, por permitir a realização desse estudo na fazenda. Agradeço em especial aos funcionários da maternidade e do bezerreiro, por me ajudarem no desenvolvimento do projeto, pelas risadas, pelos cafés da manhã que tomamos juntos, pelas conversas e pelos ensinamentos. Obrigada a minha amiga Ingrid, companheira de Santa Luzia, por toda a ajuda na realização do trabalho e por sua amizade. E por fim, um muito obrigado mais que especial aos meus funcionários favoritos da Fazenda Santa Luzia, pai e mãe, mais uma vez, muito obrigada, eu tenho muito orgulho de vocês, vocês são os meus heróis de bota e chapéu!

SUMÁRIO

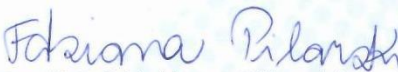
| | |
|--|-----|
| RESUMO | iii |
| ABSTRACT | iv |
| LISTA DE ABREVIATURAS | v |
| LISTA DE TABELAS | v |
| LISTA DE FIGURAS | vi |
| 1. INTRODUÇÃO | 1 |
| 2. REVISÃO DE LITERATURA | 3 |
| 2.1. Produção nacional de bovinos leiteiros | 3 |
| 2.2. Criação de bezerras leiteiras | 4 |
| 2.3. Vigor dos bezerros | 5 |
| 3. ANIMAIS, MATERIAIS E MÉTODOS | 9 |
| 3.1. Local do estudo, animais e manejo | 9 |
| 3.2. Características inerentes as bezerras | 11 |
| 3.3. Características inerentes às vacas | 12 |
| 3.4. Análises estatísticas | 13 |
| 3.4.1. Caracterização do vigor das bezerras | 13 |
| 3.4.2. A nota de vigor e suas relações | 14 |
| 4. RESULTADOS | 15 |
| 4.1. Análise descritiva dos dados | 15 |
| 4.2. Vigor das bezerras | 17 |
| 4.3. Variáveis respostas das bezerras | 20 |
| 4.3.1. Peso ao nascimento | 20 |
| 4.3.2. Transferência de imunidade passiva | 20 |
| 4.3.3. Tratamentos veterinários | 21 |
| 4.3.4. Ganho de peso médio diário | 21 |
| 4.3.5. Sobrevivência | 21 |
| 5. DISCUSSÃO | 22 |
| 5.2. Vigor das bezerras | 24 |
| 5.3. Variáveis respostas das bezerras | 25 |
| 6. CONCLUSÃO | 27 |
| 7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS | 28 |

CERTIFICADO

Certificamos que o projeto de pesquisa intitulado "**Vigor de bezerras da raça Girolando nos primeiros dias de vida e suas relações com saúde e desempenho até o desmame**", protocolo nº 004706/18, sob a responsabilidade do Prof. Dr. Mateus José Rodrigues Paranhos da Costa, que envolve a produção, manutenção e/ou utilização de animais pertencentes ao Filo Chordata, subfilo Vertebrata (exceto o homem), para fins de pesquisa científica (ou ensino) - encontra-se de acordo com os preceitos da lei nº 11.794, de 08 de outubro de 2008, no decreto 6.899, de 15 de julho de 2009, e com as normas editadas pelo Conselho Nacional de Controle de Experimentação Animal (CONCEA), e foi aprovado pela COMISSÃO DE ÉTICA NO USO DE ANIMAIS (CEUA), da FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS E VETERINÁRIAS, UNESP - CÂMPUS DE JABOTICABAL-SP, em reunião ordinária de 19 de abril de 2018.

| | |
|---------------------|--|
| Vigência do Projeto | 16/04/2018 a 01/03/2019 |
| Espécie / Linhagem | Bovinos da raça Girolando |
| Nº de animais | 100 |
| Peso / Idade | 30 a 100Kg / Nascimento até 70 dias de idade |
| Sexo | Fêmeas |
| Origem | Fazenda Comercial |

Jaboticabal, 19 de abril de 2018.


Profª Drª Fabiana Pilarski
Coordenadora – CEUA

VIGOR DE BEZERRAS GIROLANDO NOS PRIMEIROS DIAS DE VIDA E SUAS RELAÇÕES COM SAÚDE E DESEMPENHO ATÉ O DESMAME

RESUMO – O objetivo com esta dissertação foi desenvolver uma ferramenta prática para caracterizar a vitalidade das bezerras e entender suas relações com a saúde e desempenho desses animais. Foram avaliadas 82 bezerras que nasceram de partos eutócicos (57,32%, N=47) e distócicos (42,68%, N=35), sendo distribuídas em dois grupos genéticos, 1/2HG (N=23, 28,05%) e 3/4HG (N=59, 71,95%). As seguintes características inerentes as bezerras foram quantificadas: latência para mamar, postura, sucção e velocidade de sucção. As notas de postura e sucção foram somadas para obter a nota de vigor, que variou de 2 a 6 (sendo 2 a nota correspondente ao pior vigor e 6 ao melhor estado de vigor), sendo que 42,68% das bezerras estavam no escore 6. Foram registradas características inerentes as vacas que somadas constituíram a nota de comportamento maternal, que nas análises estatísticas foi considerada juntamente com as variáveis latência para mamar, vigor, grupo genético das bezerras e tipo de parto, variáveis independentes. Ainda foram registradas variáveis consideradas dependentes nos modelos estatísticos: vigor, peso ao nascimento, transferência de imunidade passiva, tratamentos veterinários, ganho de peso diário e sobrevivência. Foi utilizada a regressão linear múltipla para identificar quais foram as variáveis inerentes as bezerras, utilizadas como efeito fixo do modelo na análise confirmatória. Para a análise confirmatória foi utilizado o procedimento PROC MIXED do SAS (versão 9.0). Para o vigor as variáveis grupo genético e velocidade de sucção tiveram efeito significativo ($p = 0,0028$ e $<0,0001$, respectivamente), sendo que as maiores notas de vigor foram para as bezerras 1/2HG (4,91) e para o escore 5 de velocidade de sucção (5,58). Para peso ao nascimento foi encontrado uma tendência a ser significativo da variável tipo de parto ($p = 0,0804$). Para a transferência de imunidade passiva as variáveis grupo genético e velocidade de sucção tiveram efeito significativo ($p = 0,0021$ e $0,0195$, respectivamente), sendo que os animais 1/2HG tiveram uma melhor transferência (8,45g/dL), assim como os animais que ficaram com escore 5 de velocidade de sucção (8,52g/dL). Para o ganho de peso diário a variável grupo genético teve efeito significativo ($p = 0,0092$), com os animais 1/2HG (0,74Kg) ganhando mais peso por dia do que os animais 3/4HG (0,64Kg) e também teve efeito significativo do vigor ($p = 0,0199$), sendo que os animais no escore 4 de vigor tiveram um maior ganho de peso (0,75Kg). A relação entre as variáveis consideradas binomiais (sobrevivência e tratamentos veterinários) com as variáveis inerentes as bezerras após a regressão foi avaliada através do teste qui-quadrado, porém não foi encontrado efeito significativo para nenhuma das variáveis analisadas. Conclui-se que a nota de vigor é uma importante ferramenta para a avaliação das bezerras nos primeiros dias de vida, sendo que o grupo genético e a velocidade de sucção foram fatores de grande influência para a distribuição dessa nota. Além disso, com os nossos resultados foi possível encontrar influência da nota de vigor para o ganho de peso diário das bezerras.

Palavras chave: vitalidade, grupo genético, ganho de peso, transferência de imunidade passiva

VIGOR OF CALVES GIROLANDO IN THE FIRST DAYS OF LIFE AND ITS RELATIONSHIPS WITH HEALTH AND PERFORMANCE TO WEAR

ABSTRACT - The objective of this dissertation was to develop a practical tool to characterize the vitality of calves and to understand their relationships with the health and performance of these animals. Eighty-two calves born of eutocic (57.32%, N = 47) and dystocic (42.68%, N = 35) calves were distributed in two genetic groups, 1/2HG (N = 23, 28.05 %) and 3/4HG (N = 59, 71.95%). The following inherent characteristics were quantified: suckling latency, posture, suction and suction velocity. Posture and suction scores were added to obtain the vigor score, which ranged from 2 to 6 (2 being the worst strength score and 6 being the best state of vigor), and 42.68% of the calves were in the score 6. Inherited characteristics were registered cows, which together were the maternal behavior note, which, together with the variables latency to suckling, vigor, genetic group of calves and type of calving, were considered as independent variables. Variables considered to be dependent on statistical models were also recorded: vigor, birth weight, transfer of passive immunity, veterinary treatments, daily weight gain and survival. Multiple linear regression was used to identify which inherent variables were heifers, which were used as fixed effect of the model in the confirmatory analysis. For the confirmatory analysis, the SAS PROC MIXED procedure (version 9.0) was used. For vigor, the variables group and suction velocity had a significant effect ($p = 0.0028$ and <0.0001 , respectively), with the highest strength scores being for 1/2HG (4.91) calves and for the suction speed score 5 (5.58). For birth weight a tendency to be significant of the type of birth variable was found ($p = 0.0804$). For the transfer of passive immunity, the variables genetic group and suction velocity had a significant effect ($p = 0.0021$ and 0.0195 , respectively), with 1/2HG animals having a better transfer (8.45g/dL), as well as those animals that had suction speed score (8.52g/dL). For the daily weight gain, the genetic group variable had a significant effect ($p = 0.0092$), with 1/2HG animals (0.74Kg) gaining more weight per day than 3/4HG animals (0.64Kg) and also had a significant effect of vigor ($p = 0.0199$), and animals in vigor score 4 had a greater weight gain (0.75Kg). The relationship between the variables considered binomial (survival and veterinary treatments) and variables inherent to the calves after regression was evaluated through the chi-square test, but no significant effect was found for any of the variables analyzed. It was concluded that the vigor note is an important tool for the evaluation of calves in the first days of life, and the genetic group and the sucking speed were factors of great influence for the distribution of this note. In addition, with our results it was possible to find influence of the vigor note for the daily weight gain of calves.

Key words: vitality, genetic group, weight gain, transfer of passive immunity

LISTA DE ABREVIATURAS

1/2HG: 1/2 Holandês + 1/2 Gir
 3/4HG: 3/4 Holandês + 1/4 Gir
 AGI: agitação
 AGR: agressividade
 ATE: atenção
 DES: deslocamento
 NCM: nota de comportamento maternal
 GG: grupo genético
 GPD: ganho de peso diário
 LAT: latência para mamar
 NVG: nota final de vigor
 POST: postura
 SUC: sucção
 TP: tipo de parto
 VIG: vigor
 VSUC: velocidade de sucção

LISTA DE TABELAS

| | | |
|------------------|--|----|
| Tabela 1. | Descrição de categorias e variáveis comportamentais avaliadas na primeira colostragem e respectivos escores..... | 11 |
| Tabela 2. | Descrição de variáveis testadas com potencial para estarem relacionadas com o vigor das bezerras..... | 12 |
| Tabela 3. | Descrição dos escores usados para a avaliação do comportamento de proteção materna..... | 13 |
| Tabela 4. | Médias da nota de vigor segundo a velocidade de sucção..... | 19 |
| Tabela 5. | Médias da transferência de imunidade passiva segundo a velocidade de sucção..... | 20 |
| Tabela 6. | Médias do ganho de peso diário segundo o vigor das bezerras..... | 21 |

LISTA DE FIGURAS

| | | |
|------------------|---|----|
| Figura 1. | Porcentagem de bezerras distribuídas no a) tipo de parto (eutócico ou distócico) e b) grupo genético (1/2 = 1/2Hx1/2G e 3/4 = 3/4Hx1/4G)..... | 15 |
| Figura 2. | Porcentagem de bezerras distribuídas em cada escore de latência para mamar (1 = 30 a 50 minutos, 2 = 51 a 71 minutos, 3 = 72 a 91 minutos e 4 = Acima de 92 minutos)..... | 16 |
| Figura 3. | Porcentagem de bezerras distribuídas em cada escore de velocidade de sucção (1 = não mamou, 2 = 1,0 a 5,0mL/s, 3 = 5,1 a 9,0mL/s, 4 = 9,1 a 13,5mL/s e 5 = Acima de 13,6mL/s)..... | 16 |
| Figura 4. | Porcentagem de vacas distribuídas em cada escore de comportamento maternal..... | 17 |
| Figura 5. | Porcentagem de bezerras nos escores de a) Sucção - 1: ausência de sucção, 2: presença de sucção fraca e não audível, 3: presença de sucção forte e audível; b) Postura - 1: não levanta ou não permanece em pé, 2: em pé, necessitando auxílio para se sustentar, 3: em pé, se sustentando sozinha..... | 18 |
| Figura 6. | Porcentagem de bezerras em cada escore de vigor (somatória dos escores de sucção e postura)..... | 19 |

1. INTRODUÇÃO

Para o sucesso da exploração leiteira um passo importante que deve ser considerado é a criação adequada de bezerras. Nessa atividade, a fêmea responde por grande parte da produção e a criação das bezerras assume importância fundamental, porque a melhoria genética e reprodutiva do rebanho depende da rápida substituição de fêmeas mais velhas por animais jovens e de potencial produtivo mais elevado (Lopes e Vieira, 1998). Porém, por não proporcionar retorno econômico direto, muitas vezes a criação das bezerras fica relegada a um segundo plano, gerando, como consequências, altas taxas de morbidade e de mortalidade; como bem caracterizado no estudo realizado por Machado Neto et al. (2004), que reportaram taxa de mortalidade de bezerros leiteiros da ordem de 14,9% no estado de Minas Gerais, decorrente, principalmente, de falhas no manejo nutricional e sanitário.

Em contraste ao que acontece na natureza, os sistemas de bovinocultura leiteira separam as bezerras de suas mães, momentos após o nascimento, alocando-os em diversos tipos de instalações (Vieira et al., 2010). A separação precoce se não realizada de forma cuidadosa pode comprometer o vigor, o bem-estar e a saúde das bezerras, e ainda, pode prejudicá-las quanto ao seu desenvolvimento, respostas comportamentais e produtivas futuras. Estudos conduzidos nas décadas de setenta e oitenta mostraram relação dos cuidados maternos com a transferência de imunidade passiva (Selman et al., 1970; Stott et al., 1979; Fallon et al., 1989), outros estudos demonstraram que a falha na colostragem implicou em maior incidência de diarreias (McGuirk e Collins, 2004) e maior taxa de mortalidade (Lovell e Hill, 1940). Com relação à sobrevivência dos filhotes, os fatores de sobrevivência pós-natal identificados como cruciais são o peso ao nascer, o vigor e a latência para a primeira mamada (Baxter et al., 2008; Schmidek et al., 2008). Diante deste cenário, a fim de promover o bem-estar e a vitalidade dos animais de produção é crescente a busca de melhorias nas condições de vida das bezerras (Sorensen et al., 2010; Marchant-Forde et al., 2003).

O bem-estar animal é definido como o estado do indivíduo frente às suas tentativas de se ajustar ao ambiente em que se encontra (Broom, 1986). Portanto, quanto maior o desafio imposto pelo ambiente, mais dificuldade o animal terá em se

ajustar e, conseqüentemente, menor será seu grau de bem-estar (Broom e Molento, 2004). Portanto, o conhecimento do comportamento natural do animal é importante para se diagnosticar e aprimorar seu grau de bem-estar (Fraser, 1993). Por exemplo, alterações de postura, locomoção e temperamento, aliados a observações do estado sanitário, podem indicar que um animal sente dor, bem como quantificá-la (Mellor e Stafford, 2004). Nesse sentido, com relação a criação de bezerros, Toledo et al. (2007) recomendaram que se realize acompanhamento criterioso dos partos, o que possibilita monitorar as causas de falhas na formação do vínculo materno-filiais. E além disso, sugeriram o uso do tempo decorrido do nascimento até a bezerra ficar em pé como medida de vigor das bezerras.

A avaliação da bezerra imediatamente ao nascimento permite o pronto diagnóstico de alterações relacionadas ao estresse e a adaptação do recém-nascido ao ambiente extra-uterino. O método para julgar a vitalidade dos neonatos bovinos tem como base o sistema estabelecido por Virginia Apgar em 1953 na medicina humana, que foi modificado por Mulling (1977) para avaliação do tônus muscular e movimentos espontâneos, reflexo de irritabilidade, respiração e coloração de membranas mucosas. Por sua vez, a medicina veterinária não possui um instrumento padrão para medir parâmetros fisiológicos ou comportamentais dos filhotes ao nascimento, embora estudos indiquem que as mensurações do comportamento têm grande valor na avaliação do bem-estar (Broom e Molento, 2004) e dos padrões comportamentais de vacas e bezerros, durante o período perinatal e no parto, propriamente dito; podendo estar associados à sobrevivência e ao desenvolvimento dos bezerros, ao desempenho materno das vacas nos partos subsequentes, e na definição do manejo que deve ser adotado (Paranhos da Costa et al., 2001; Schmidek et al., 2004). De modo geral, as pesquisas sobre mortalidade de bezerros buscam o conhecimento dos padrões comportamentais da vaca e sua cria (Bueno et al., 2000) e sua relação com as taxas de mortalidade.

Acredita-se que estudar diferentes fatores que podem influenciar na vitalidade dos bezerros é a melhor forma para desenvolver uma ferramenta que contribui para classificar os animais de acordo com o vigor pós-natal. Sendo assim o objetivo com esta pesquisa foi desenvolver uma ferramenta prática para caracterizar o vigor das bezerras e entender suas relações com a saúde e desempenho desses animais.

Assim, conseqüentemente melhorar os índices produtivos dos rebanhos leiteiros, refletindo positivamente para o bem-estar dos animais.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1. Produção nacional de bovinos leiteiros

A pecuária leiteira contribui substancialmente para o agronegócio brasileiro sendo caracterizado como um setor de significativa importância socioeconômica (Nogueira et al., 2006). Em 2016, a FAO (Organização das Nações Unidas para Agricultura e Alimentação) apontou que a produção mundial de leite foi de 798 milhões de toneladas, sendo que 83% desse volume foi de leite bovino. No Brasil a produção de leite quintuplicou de 1974 a 2014, passando de 7,1 bilhões para mais de 35,1 bilhões de litros de leite (Rocha e Carvalho, 2018), sendo a atividade que mais gera empregos no País, mais de 4 milhões de pessoas trabalham nas indústrias de laticínios e no campo, com a produção primária (Zoccal, 2018).

Dentre as raças mais utilizadas para a produção de leite no Brasil destaca-se a raça Girolando, fruto do cruzamento das raças Holandês e Gir, passando por variadas composições raciais, desde 1/4 Holandês + 3/4 Gir até 7/8 Holandês + 1/8 Gir. O direcionamento dos acasalamentos busca a fixação do padrão racial, no grau de 5/8 Holandês + 3/8 Gir, objetivando um gado produtivo e padronizado, buscando a consolidação do Puro Sintético da Raça Girolando – PS (Barbosa da Silva et al., 2017). Porém, quaisquer combinações entre a raça Holandesa e a raça Gir, e, seus mestiços podem ser utilizados para a obtenção do PS (GIROLANDO, 2018).

Os primeiros cruzamentos da raça Holandesa com a raça Gir no Brasil surgiram na década de 1940 com o intuito de permitir que os animais nascidos dos cruzamentos entre essas duas raças aliassem a alta capacidade de produção de leite do gado Holandês e à rusticidade da raça Gir (Silva et al., 2017). A Associação Brasileira dos Criadores de Girolando (GIROLANDO) estima que cerca de 50% do rebanho leiteiro brasileiro sejam formados por animais dessa raça. Desde o início do Programa para Formação da Raça Bovina Girolando, em 1989, até hoje já foram certificados mais de 1.700.000 animais Girolando em todo Brasil. Atualmente, são mais de 3200 criadores

ativos no banco de dados da GIROLANDO (EMBRAPA, 2018). Minas Gerais é um dos principais polos da raça Girolando no Brasil, por ser também o maior estado produtor de leite, tendo em 2017 uma produção de 8,9 bilhões de litros, que representa 25,5% de um volume total produzido no país (34,9 bilhões de litros). Sua produção tem como base um rebanho de 5,8 milhões de vacas, 223 mil produtores e 771 laticínios (Carvalho et al., 2018).

2.2. Criação de bezerras leiteiras

A criação de bezerras é de suma importância produtiva e econômica para as propriedades leiteiras, pois estão ligadas diretamente ao futuro do rebanho. Sabe-se que a compra de novas matrizes leiteiras tem alto valor econômico, em vista que a criação de bezerras saudáveis quando realizada com um bom manejo tem menor custo (Mattos et al., 2018). Portanto a criação de bezerros leiteiros, principalmente na fase de aleitamento, exige práticas de manejo eficientes e muita atenção a detalhes (Magalhães Silva et al., 2007).

A fase de aleitamento, que compreende o período imediatamente pós-parto até o desmame, é um período crítico para as bezerras e as taxas de mortalidade podem ser elevadas, sobretudo, nas primeiras semanas de vida do animal, comprometendo a eficiência do sistema de criação (Lucci, 1989). Segundo Signoretti (2007) o período neonatal (até 28 dias de idade) é a fase mais crítica representando cerca de 75% das perdas durante o primeiro ano de vida. Para evitar estas perdas os técnicos e produtores devem estar atentos à saúde e ao crescimento dos bezerros antes, durante e no período imediatamente após o parto.

O nascimento pode ser um momento traumático para bezerras leiteiras. O parto é iniciado pelo pico de cortisol fetal, seguido de eventos endócrinos na mãe que levam à contração uterina, dilatação da cervix e saída do feto (Bittar e Silva, 2014). No entanto, durante estes eventos muitos fatores envolvendo o sistema fetal ou materno podem resultar em um conjunto de dificuldades apresentadas durante o parto que podem determinar, além da sobrevivência do neonato, o desenvolvimento e o estabelecimento da saúde do animal ao longo da vida (Lombard et al., 2007). O estresse agravado por um parto prolongado ou assistido pode causar uma variedade de efeitos, incluindo lesão, hipóxia, acidose, dor e incapacidade de manter a

homeostase. Cada um desses efeitos pode contribuir ainda mais para um estado reduzido de vitalidade no bezerro recém-nascido (Murray e Leslie, 2013).

Segundo Oliveira (2011), a avaliação do desempenho das bezerras é importante para o gerenciamento da propriedade. Portanto, pesar as bezerras regularmente, em especial ao nascimento e à desmama, é uma tarefa que se faz necessária para acompanhar o desenvolvimento das fêmeas nesta fase. Modelos estatísticos construídos por Johanson e Berger (2003) mostraram que o peso ao nascimento de bezerros foi um melhor preditor de dificuldade de parto do que o gênero dos bezerros. Foi determinado que, para cada aumento de 1 kg no peso ao nascimento, havia uma probabilidade aumentada de 13% de distocia. De forma geral, manejos sanitário, nutricional e ambiental, envolvem outros fatores que são fundamentais para produção eficiente de bezerras possibilitando minimizar a mortalidade e perdas de animais e maximizar a lucratividade na reposição de matrizes do rebanho (Signoretti, 2007).

2.3. Vigor dos bezerros

A vitalidade do recém-nascido pode ser definida como sendo a capacidade de viver e crescer com energia, força física e mental, sendo reconhecido que a baixa vitalidade pode ser prejudicial à saúde, sobrevivência, desenvolvimento e bem-estar do bezerro (Murray e Leslie, 2013; Mellor e Stafford, 2004; Baxter et al., 2008). Se o bezerro não for vigoroso ao nascimento, ele pode não estar disposto ou não conseguir se levantar e sugar o colostro. A ingestão precoce de colostro melhora a transferência passiva de imunoglobulinas, a captação de energia e a termorregulação (Murray e Leslie, 2013).

A médica Virginia Apgar criou em 1953 um sistema de pontuação, o índice de Apgar, de uso em humanos para avaliar a vitalidade do recém-nascido, determinando se eles precisavam de intervenção médica (Apgar et al., 1958). Variações deste sistema de pontuação foram estudadas em outras espécies, como em suínos (Randall, 1971), equinos (Veronesi et al., 2005), cães (Veronesi et al., 2009) e bovinos (Mulling, 1977).

Em 1981, Born fez adaptações da escala Apgar para possibilitar a sua utilização na avaliação de vitalidade de bezerros neonatos. Em seu trabalho, foi observada a correlação entre o atraso do nascimento e os valores mais baixos para o escore Apgar, assim como com bezerros nascidos de partos distócicos. Este foi um passo importante na neonatologia veterinária de bovinos, pois estudos constataram que durante o parto e logo após a ruptura do cordão umbilical, há incremento na liberação de catecolaminas na primeira hora de vida. Este processo afeta a capacidade de adaptação de recém-nascido, ocasionando acentuadas respostas fisiológicas, como aumento da frequência respiratória e cardíaca, o que pode influenciar a capacidade pulmonar do neonato (Bittar, 2015).

A pontuação original de Apgar, modificada por Mulling (1977), utilizou sinais de asfixia como critério de pontuação. Isso incluía tônus muscular e movimentos espontâneos, reflexos, respiração e cor das membranas mucosas. Esse escore de Apgar modificado foi utilizado em vários estudos alemães (Mulling, 1977; Schafer e Arbeiter, 1994; Herfen e Bostedt, 1999a; Herfen e Bostedt, 1999b). Usando esse escore, Schafer e Arbeiter (1994) descobriram que quando o parto durava mais que duas horas, 71% dos bezerros apresentavam baixo vigor. Herfen e Bostedt (1999a) também descobriram que a duração do parto influenciou significativamente o grau de vitalidade no recém-nascido.

Com base nesses achados, Herfen e Bostedt (1999b) concluíram que o índice de Apgar de Mulling não avaliava com precisão o status de vitalidade, e que os bezerros eram mais apropriadamente classificados em grupos de vitalidade baseados no seu estado ácido-básico, já que na primeira hora de vida aconteceram variações do pH do sangue, sendo que esse valor diminui logo após o nascimento, sobe gradativamente e tende a se estabilizar com 180 minutos de vida. Murray e Leslie (2013), por sua vez, concluíram que mais pesquisas são necessárias para desenvolver uma pontuação de bezerro recém-nascido, que pode refletir com precisão a verdadeira vitalidade do bezerro.

Alguns autores sugerem a inclusão de outros fatores para avaliar o vigor dos bezerros recém-nascidos, Schulz et al. (1997) descobriram que nas primeiras 12 horas após o parto, bezerros vigorosos têm a capacidade fisiológica de se levantar e mamar sem assistência humana e tem uma frequência de 80 movimentos/min de

tempo de sucção. Os autores recomendaram que o comportamento de amamentação seja usado apenas para avaliar a vitalidade, ou como parte de um escore de Apgar modificado.

Uma avaliação da vitalidade do bezerro recém-nascido combinando as medidas práticas do escore de Mulling, juntamente com o tempo até o bezerro ficar em pé e o tempo até o bezerro estar mamando foi delineada por Mee (2008). Esta avaliação usa medidas visuais e físicas que podem ser facilmente realizadas na fazenda e inclui a observação da presença de mecônio, edema periférico, cianose das membranas mucosas, bem como as taxas de frequências cardíacas e respiratórias, tônus muscular, reflexos de estimulação, temperatura retal, tempo para deitar e tentativa de ficar em pé e mamar (Mee, 2008).

O escore Apgar pode estar relacionado com o tipo de parto do qual o recém-nascido é oriundo, de forma que os animais nascidos de partos eutócicos tendem a apresentar escore mais elevado em comparação com aqueles nascidos de partos distócicos (Silva et al., 2008). A distocia, caracterizada como dificuldade ou conjunto de dificuldades apresentadas na evolução do trabalho de parto (Meyer et al., 2001), é um dos problemas que podem interferir na vitalidade do neonato. Esta dificuldade para o nascimento geralmente está associada com a incompatibilidade de tamanhos entre a vaca e o bezerro, principalmente em primíparas, e apresentação anômala do feto no caso de vacas múltíparas (Andersen et al., 1993).

Estudos demonstraram que bezerros nascidos de partos distócicos foram mais susceptíveis as mudanças ambientais sendo que as dificuldades no parto podem ainda comprometer o vigor dos bezerros por conta da anoxia, falta de oxigenação dos tecidos (Benesi, 1993; Bellows e Lammoglia, 2000; Gasparelli et al., 2009). Este é outro fator que pode influenciar o vigor do bezerro durante as primeiras horas após o nascimento e durante a alimentação com o colostro, comprometendo a transferência de imunidade passiva (Lombard et al., 2007; Vasseur et al., 2009). Assim, animais nascidos com hipóxia comumente se apresentam letárgicos com dificuldade para respirar e com coloração pálida das mucosas (Benesi, 1993), além de menor capacidade de regulação da sua temperatura corporal (Bellows e Lammoglia, 2000; Gasparelli et al., 2009).

O impacto da distocia na transferência de imunidade passiva pode ser devido ao baixo vigor, diminuindo a motivação para se levantar e mamar o colostro. Barrier et al. (2012) constataram que bezerros nascidos com a assistência humana demoraram mais para tentar ficar em pé pela primeira vez, para ficar de pé, andar e alcançar o úbere. É provável que esses efeitos tenham implicações na quantidade e no momento da ingestão do colostro. Vasseur et al. (2009) descobriram que a quantidade de colostro ingerido pode ser prevista pelo vigor (medido pela capacidade do bezerro de ficar em pé sem ajuda). No entanto, os autores descobriram que o reflexo de sucção não estava relacionado com a ingestão de colostro, com o fato de nascer de parto auxiliado ou com o vigor do bezerro. No entanto, apenas sete bezerros do estudo estavam sendo aleitados. Além disso, não foi possível realizar a medida da ingestão real de colostro via sucção, limitando as conclusões que podem ser tiradas na relação entre a ingestão de colostro e o reflexo de sucção (Vasseur et al., 2009). Outros estudos mostraram que a própria distocia não pode afetar as concentrações séricas de Imunoglobulina G (IgG) em bezerros (Stott e Reinhard, 1978; Burton et al., 1989), mas esses estudos não investigaram a vitalidade do bezerro ou a motivação para consumir colostro.

A falta de vitalidade no bezerro recém-nascido pode passar despercebida e resultar em implicações de curto ou longo prazo para a saúde e o desempenho dos bezerros (Murray e Leslie, 2013). Não receber colostro suficiente logo após o nascimento pode afetar o estado de saúde de longo prazo de um bezerro e colocá-lo em situação de maior risco de adoecer e morrer (Godden, 2008). Pode também ter implicações na produtividade ao longo da vida, como o ganho médio diário e a produção de leite (Faber et al., 2005).

Embora tenha havido várias tentativas de criar ferramentas para avaliar a vitalidade do bezerro recém-nascido e estas possam identificar bezerros menos vitais no nascimento, mais pesquisas são necessárias, devido a carência de uma ferramenta prática de avaliação. Sendo assim, é necessário o desenvolvimento, de uma ferramenta prática que pode ser usada na fazenda com facilidade e precisão para avaliar a vitalidade do bezerro recém-nascido. Faltam pesquisas para investigar e identificar fatores de risco que possam ser usados para prever as taxas de morbidade e mortalidade de bezerros recém-nascidos. A identificação desses fatores seria

benéfica no desenvolvimento de uma ferramenta de avaliação de vitalidade de bezerras, a fim de evitar as consequências econômicas de longo prazo associadas à perda de bezerras. Além disso, um modelo prático de decisão deve ser desenvolvido para ajudar os produtores a determinar as melhores práticas para ajudar os bezerras com baixa vitalidade a melhorar a saúde e aumentar a taxa de sobrevivência.

3. ANIMAIS, MATERIAIS E MÉTODOS

Esta pesquisa foi realizada de acordo com a legislação brasileira e foi aprovada pela Comissão de Ética no Uso de Animais (CEUA) da Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Unesp – Câmpus de Jaboticabal, SP, Brasil (Protocolo nº 4706/18).

3.1. Local do estudo, animais e manejo

O estudo foi desenvolvido entre março e junho de 2017, em uma fazenda comercial de bovinos leiteiros da raça Girolando, localizada no município de Passos, estado de Minas Gerais, Brasil. Na propriedade acontecia em média 225 partos por mês, totalizando aproximadamente 1500 vacas em lactação, com média de produção diária de 20 litros de leite por vaca e utilizava a técnica de fertilização in vitro (FIV). Foram avaliadas 82 bezerras do nascimento até o desmame, com nascimento durante o período diurno, para a realização de filmagens, seguindo a rotina de manejo realizada na fazenda. As bezerras avaliadas foram distribuídas entre os grupos genéticos 1/2 Holandês + 1/2 Gir (1/2HG, N=23, 28%) e 3/4 Holandês + 1/4 Gir (3/4HG, N=59, 72%).

O manejo pré-parto iniciou com as vacas prenhas sendo alocadas no piquete maternidade em torno de 15 dias antes da previsão de parto, onde permaneciam até o dia do nascimento da bezerra. Foram observados dois tipos de partos: eutócicos (N=47, 57%) e distócicos (N=35, 43%). Meia hora após o parto foi realizada a aproximação do manejador à díade (mãe e bezerra) para a realização dos primeiros cuidados pós-natal, que consistiu na identificação da bezerra com colar numerado e desinfecção do umbigo com iodo a 10%. Logo após esse manejo, as vacas foram conduzidas para um centro de manejo, no qual ocorreu a realização da ordenha do colostro, realizada em ordenhadeira mecânica com balde ao pé. Todos os colostros

foram avaliados quanto a sua qualidade utilizando um Refratômetro de Brix e somente aqueles com uma qualidade acima de 18% de Brix foram disponibilizados para a alimentação das bezerras. Os colostros oferecidos para as bezerras poderiam ser de três formas, colostro fresco da mãe, colostro fresco de outra vaca e colostro descongelado.

Na primeira mamada foi ofertado colostro à vontade para as bezerras, entre 30 e 138 minutos após o nascimento (esta variação ocorreu devido ao tempo para ordenhar a vaca, o número de vacas parindo no mesmo momento e conforme a disponibilidade dos manejadores). O tempo do nascimento até o manejador oferecer o colostro para as bezerras foi determinado como *latência para mamar* (LAT). Essa variável foi dividida em escores para as avaliações, sendo que o escore 1, variou de 30 a 50 minutos, o escore 2 de 51 a 71 minutos, o escore 3 de 72 a 91 minutos e o escore 4 de 92 a 138 minutos.

Durante a primeira oferta de colostro foi registrado a *postura* (POST) que a bezerra permaneceu enquanto estava mamando, a intensidade da *sucção* do colostro (SUC), a *quantidade de colostro que a bezerra ingeriu*, sendo que elas ingeriram em média 2,3 litros, com um mínimo de 250 mL e um máximo de 5 litros e o *tempo que a bezerra permaneceu sugando*, que foi em média 253 segundos, com mínimo de 111 segundos e máximo de 592 segundos. Vale a pena ressaltar que três bezerras não tiveram ingestão de colostro durante a primeira colostragem. Após a colostragem, as vacas permaneceram com as bezerras até o momento da separação da díade que ocorreu geralmente após 6 horas.

Ainda na maternidade (entre 4 e 6 horas após o nascimento) foi realizada a segunda oferta de colostro também em mamadeira. A partir de 6 horas após o nascimento a bezerra foi pesada para a determinação do *peso ao nascimento* com uma balança analógica portátil tipo gancho e logo após levada ao bezerreiro de modelo tropical onde permanecia até o desmame. Além da oferta de leite, as bezerras tinham livre acesso a água e a ração concentrada, elas estavam alojadas em uma área coberta com capim Tifton 85 (*Cynodon spp*) e tinham acesso a uma área com sombra artificial (tela de sombreamento).

No bezerreiro do 1° ao 35° dia de vida, as bezerras receberam 6 litros de leite por dia. O alimento fornecido seguia a disponibilidade da fazenda, podendo ser de duas

formas, leite pasteurizado de vacas com mastite e/ou em período de carência medicamentosa (leite de descarte da ordenha) ou sucedâneo Nurture prime da Nutron®, divididos igualmente em dois aleitamentos (manhã e tarde). Durante os primeiros 35 dias, as bezerras receberam estimulação tátil duas vezes ao dia, durante os aleitamentos por 30 segundos, segundo descrito por Magalhães Silva et al. (2015). A partir do 36º dia de vida, houve redução na dieta líquida, quando as bezerras passaram a receber 3 litros de sucedâneo à tarde, e não receberam mais a estimulação tátil. Durante toda a estadia das bezerras no bezerreiro foi registrado e realizado o acompanhamento de todas as ocorrências de doenças, sendo realizado o tratamento adequado para cada tipo de doença. Para a categoria *tratamentos veterinários* foi considerado se as bezerras receberam ou não algum tipo de tratamento durante o período de aleitamento. Os animais foram desmamados por volta dos 80 dias de idade e nesse momento foi realizada mais uma pesagem para a determinação do *peso ao desmame* e para uma distribuição dos animais nos piquetes formando assim, pequenos lotes.

3.2. Características inerentes as bezerras

A avaliação das características inerentes as bezerras foram realizadas através da observação do comportamento das mesmas durante a primeira oferta de colostro na maternidade. As categorias avaliadas neste momento estão descritas na Tabela 1.

Tabela 1. Descrição de categorias e variáveis comportamentais avaliadas na primeira colostragem e respectivos escores.

| Categorias e variáveis | Medidas | Descrição |
|--|----------------|---|
| Postura (POST) | Escore | 1 Não levanta ou não permanece em pé 2 Em pé, necessita auxílio para se sustentar 3 Em pé, se sustentando sozinho |
| Sucção (SUC) | Escore | 1 Ausência de sucção 2 Presença de sucção fraca e não audível 3 Presença de sucção forte e audível |
| Quantidade de colostro | Mililitros | Volume de colostro ingerido pela bezerra (tamanho do orifício do bico: 1mm) |
| Tempo de sucção | Segundos | Duração da sucção (cronômetro digital portátil) |
| Velocidade de sucção (VSUC) (quantidade ÷ tempo) | Escore | 1 Não mamou 2 1,0 – 5,0mL/s 3 5,1 – 9,0mL/s 4 9,1 – 13,5mL/s 5 13,6 – 23,0mL/s |

Os escores de sucção e postura foram somadas para definir o Vigor (VIG) das bezerras. As variáveis latência para mamar, velocidade de sucção e nota de vigor, juntamente com o grupo genético das bezerras (GG) e o tipo de parto que elas nasceram (TP) foram consideradas como variáveis independentes. Ainda foram registradas cinco outras variáveis que têm potencial para estarem relacionadas com o vigor das bezerras nos seus primeiros dias de vida, como apresentado na Tabela 2.

Tabela 2. Descrição de variáveis testadas com potencial para estarem relacionadas com o vigor das bezerras.

| | | |
|------------------------------------|--------|---|
| Peso ao nascimento | Kg | Quilogramas da bezerra após as duas colostragens na maternidade, pesada com uma balança analógica portátil tipo gancho |
| Transferência de imunidade passiva | g/dL | Com 24 horas de vida, uma amostra de sangue foi coletada da orelha das bezerras e centrifugada para a obtenção do soro. O soro foi avaliado com um refratômetro de proteínas séricas. |
| Tratamentos veterinários | 0 ou 1 | 0 A bezerra não recebeu nenhum tratamento durante o aleitamento |
| | | 1 A bezerra recebeu qualquer tipo de tratamento durante o aleitamento |
| Ganho de peso diário | Kg | Peso ao desmame subtraído pelo peso ao nascimento, o resultado dividido por quantos dias a bezerra permaneceu no bezerreiro |
| Sobrevivência | 0 ou 1 | 0 A bezerra sobreviveu |
| | | 1 A bezerra não sobreviveu durante o período de aleitamento |

3.3. Características inerentes às vacas

Foram registradas as seguintes informações das vacas (mãe gestacional): grupo genético, idade e avaliação do comportamento de proteção materna.

A avaliação do comportamento de proteção materna foi realizada segundo Góis (2018), durante a primeira aproximação do materneiro à díade (cura do umbigo da bezerra). Foram registradas as reações das vacas considerando os comportamentos de deslocamento, agitação, atenção e agressividade (Tabela 3).

Tabela 3. Descrição dos escores usados para a avaliação do comportamento de proteção materna.

| Características | Escores | Descrições |
|----------------------------|----------------|---|
| Deslocamento (DES) | 1 | Permanece parada por todo o tempo. |
| | 2 | Permanece parada a maior parte do tempo, com pouco deslocamento. |
| | 3 | Desloca-se ao passo por mais da metade do tempo, parada por pouco tempo. |
| | 4 | Desloca-se durante todo o tempo ao passo. |
| | 5 | Desloca-se durante todo o tempo no trote ou galope. |
| Agitação (AGI) | 1 | Não apresenta nenhum movimento brusco de cabeça e/ou orelhas e/ou cauda por todo o tempo. |
| | 2 | Não apresenta movimentos bruscos de cabeça e/ou orelhas e/ou cauda na maior parte do tempo. |
| | 3 | Apresenta movimentos bruscos de cabeça e/ou orelhas e/ou cauda na maior parte do tempo de avaliação. |
| | 4 | Apresenta movimentos bruscos e frequente de cabeça e/ou orelhas e/ou cauda, durante todo o período de observação. |
| Atenção (ATE) | 1 | Encontra-se com o olhar e/ou orelhas direcionadas ao manejador e/ou seu filhote durante todo o tempo. |
| | 2 | Encontra-se com o olhar e/ou orelhas direcionadas para o manejador e/ou seu filhote na maior parte do tempo. |
| | 3 | Encontra-se com o olhar e/ou orelhas direcionadas para o lado oposto ao do manejador e/ou seu filhote a maior parte do tempo. |
| Agressividade (AGR) | 1 | Não ameaça o manejador em nenhum momento. |
| | 2 | Ameaça o materneiro a pé, mas não ataca. |
| | 3 | Ataca o materneiro. |

As notas de DES, AGI, AGR e ATE foram somadas para obtenção de uma única medida comportamental durante o manejo da bezerra, denominada *nota de comportamento maternal* (NCM). A variável NCM foi considerada como uma variável independente nas análises estatísticas.

3.4. Análises estatísticas

3.4.1. Caracterização do vigor das bezerras

As notas obtidas pelas bezerras das variáveis postura (POST) e sucção (SUC) foram somadas para a obtenção de uma medida composta, a nota de vigor (NVG = POST + SUC), que foi utilizada para a classificação das bezerras. Em seguida foi realizada análise estatística descritiva dos dados de cada bezerra com uso do procedimento MEANS do pacote estatístico SAS versão 9.3 (SAS Inst. Inc. Cary. NC).

Para entender a associação entre as variáveis que compuseram a nota de vigor foi calculado o coeficiente de contingência com uso do procedimento FREQ do pacote estatístico SAS versão 9.3 (SAS Inst. Inc. Cary. NC).

3.4.2. A nota de vigor e suas relações

O teste Cramer-von Mises foi utilizado para verificar a normalidade dos dados das variáveis dependentes (vigor, peso ao nascimento, ganho de peso diário e transferência de imunidade passiva).

Como o conjunto é complexo foi utilizada a regressão linear múltipla pelo método stepwise com nível de significância a 0.30 para identificar quais variáveis inerentes as bezerras mais interferiram em cada variável resposta. Depois de testar o modelo completo, as interações não significativas foram descartados sequencialmente. Através desse método foi realizada uma seleção de todos os possíveis efeitos principais (tipo parto, grupo genético, latência para mamar, velocidade de sucção, nota de comportamento maternal e a nota de vigor) relacionados a cada variável resposta.

Para a análise confirmatória foi utilizado o procedimento PROC MIXED do SAS (versão 9.0), com modelo linear pelo método REML. Para cada variável resposta foram considerados como efeitos fixos as variáveis consideradas mais importantes, como segue: para o vigor, foi considerado com efeito fixo as variáveis grupo genético (GG) e velocidade de sucção (VSUC), para a variável dependente peso ao nascimento, foram utilizadas as variáveis tipo de parto (TP) e latência para mamar (LAT), para ganho de peso diário utilizou-se o grupo genético (GG) e a nota de vigor (VIG) e no modelo com a variável dependente transferência de imunidade passiva foi utilizado como efeito fixo grupo genético (GG) e velocidade de sucção (VSUC).

A comparação das médias foi realizada pelo teste de Tukey e os resultados foram considerados estatisticamente significativos quando $P < 0,05$. A relação entre as variáveis binomiais (sobrevivência e tratamentos veterinários) com as variáveis inerentes as bezerras após a regressão (para a variável sobrevivencia: grupo genético e nota de comportamento maternal e para a variável tratamentos veterinários: latência para mamar) foi avaliada através do teste qui-quadrado.

4. RESULTADOS

4.1. Análise descritiva dos dados

Das 82 bezerras avaliadas, 47 (57,32%) nasceram de partos eutócicos e 35 de partos distócicos (42,68%), sendo distribuídas em dois grupos genéticos, 23 delas eram 1/2HG (28,05%) e 59 eram 3/4HG (71,95%), conforme apresentado na Figura 1.

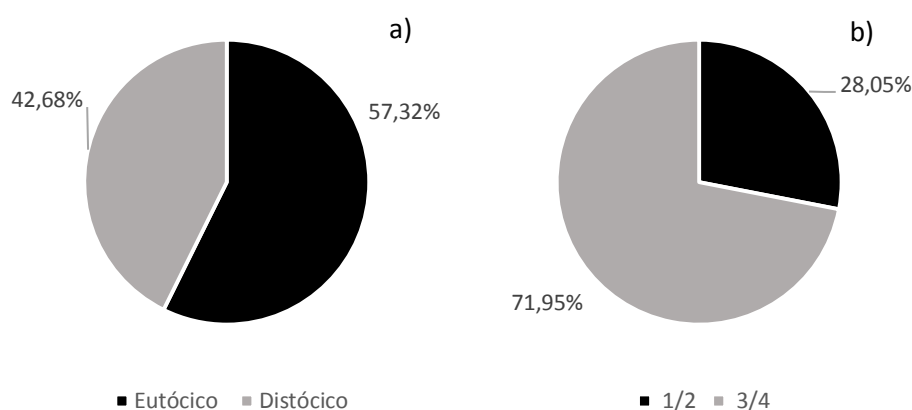


Figura 1. Porcentagem de bezerras distribuídas no a) tipo de parto (eutócico ou distócico) e b) grupo genético (1/2HG e 3/4HG).

A variável latência para mamar foi dividida em 4 escores conforme o tempo que demorou entre o nascimento da bezerra e ela receber o colostro pela primeira vez. A média de latência para mamar na fazenda avaliada foi de 61 minutos, sendo que trinta e duas bezerras (39,02%) mamaram o colostro entre 30 a 50 minutos após o nascimento, mostrando que elas tiveram uma rápida colostragem e somente 8 bezerras (9,76%) demoraram mais de 92 minutos para receber o colostro. A latência para mamar é importante para o desenvolvimento dos bezerros, sendo que quanto maior o tempo sem mamar pior o desenvolvimento dos animais. A porcentagem de bezerras nos escores de latência para mamar esta apresentado na Figura 2.

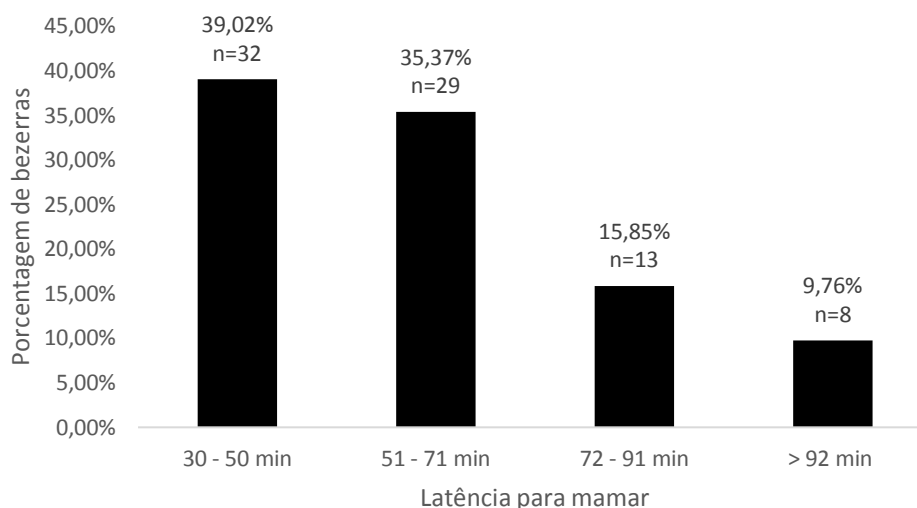


Figura 2. Porcentagem de bezerras distribuídas em cada escore de latência para mamar (1 = 30 a 50 minutos, 2 = 51 a 71 minutos, 3 = 72 a 91 minutos e 4 = Acima de 92 minutos).

Para a composição da nota de velocidade de sucção a quantidade de colostro que as bezerras mamaram foi dividida pelo tempo de sucção durante a primeira colostragem. Essa nota foi dividida em escores. A média de velocidade de sucção das bezerras avaliadas foi de 9,3 mL/s, sendo que, a maioria das bezerras (N = 58, 70,74%) ficou nos escores 3 e 4, mostrando que elas tiveram uma velocidade de sucção entre 5,1 a 13,5 mL/s, conforme apresentado na Figura 3.

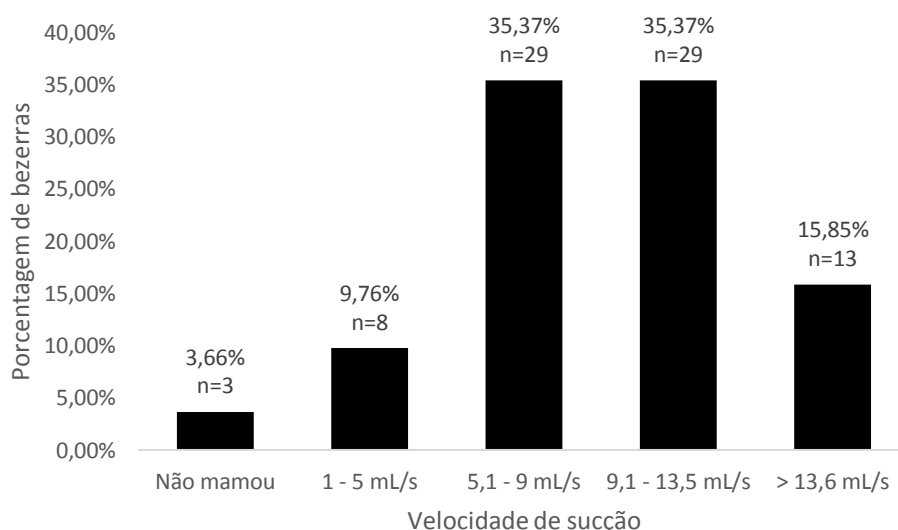


Figura 3. Porcentagem de bezerras distribuídas em cada escore de velocidade de sucção (1 = não mamou, 2 = 1,0 a 5,0mL/s, 3 = 5,1 a 9,0mL/s, 4 = 9,1 a 13,5mL/s e 5 = Acima de 13,6mL/s).

A velocidade de sucção é importante para uma correta colostragem dos animais, garantindo assim, que as bezerras tomem a quantidade necessária de colostro, com o devido tempo de fluxo de leite, garantindo assim uma melhor absorção de imunoglobulinas.

Para a variável nota de comportamento maternal (NCM), as vacas foram distribuídas em notas de 4 a 15, sendo que a nota aumenta conforme a agressividade da mãe da bezerra. Mais da metade das vacas (N=47, 57,32%) receberam escores 6 e 7, o que mostra que as vacas estavam calmas, porém atentas as bezerras. A Figura 4 apresenta a porcentagem de vacas nas notas de comportamento maternal.

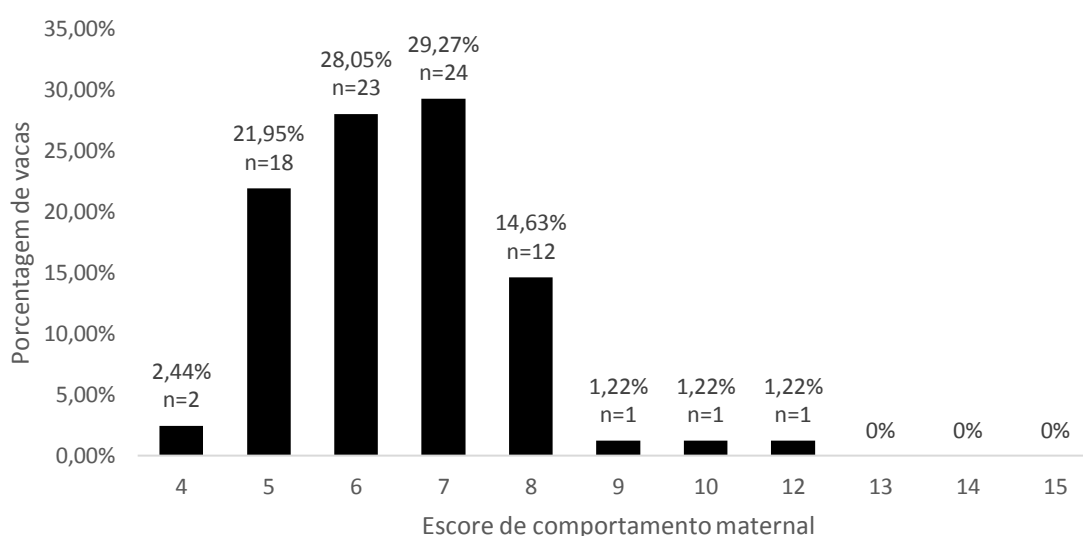


Figura 4. Porcentagem de vacas distribuídas em cada nota de comportamento maternal.

Não foram encontrados animais com as maiores notas (somatória de DES, AGI, ATE e AGR), indicando que não foram observados animais que atacaram os manejadores

4.2. Vigor das bezerras

Para as variáveis sucção e postura, que foram as utilizadas para a composição da nota de vigor, a maioria das bezerras (69,88 e 56,63%, respectivamente) receberam escore 3. Indicando que a sucção dessas bezerras foi vigorosa e as bezerras permaneceram em pé e conseguiram se sustentar sozinhas durante a

primeira colostragem. A distribuição das bezerras em cada escore de sucção e postura são apresentadas na Figura 5.

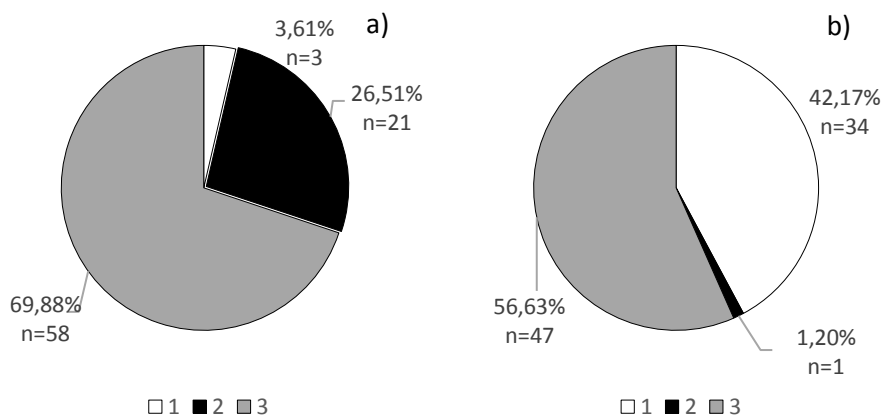


Figura 5. Porcentagem de bezerras nos escores de a) Sucção - 1: ausência de sucção, 2: presença de sucção fraca e não audível, 3: presença de sucção forte e audível; b) Postura - 1: não levanta ou não permanece em pé, 2: em pé, necessitando auxílio para se sustentar, 3: em pé, se sustentando sozinha.

O coeficiente de contingência encontrado para medir a associação entre SUC e POST foi baixo ($\phi = 0,15$). O que já era esperado, pois estas variáveis representam características distintas dos animais. Após a somatória das variáveis sucção e postura, a medida composta de vigor (VIG) variou de 2 a 6, sendo 2 a nota correspondente ao pior vigor e 6 ao melhor vigor. Grande parte das bezerras (57,31%) apresentou vigor considerado bom, com escores 5 e 6. As porcentagens de bezerras em cada um dos escores de vigor são apresentadas na Figura 6.

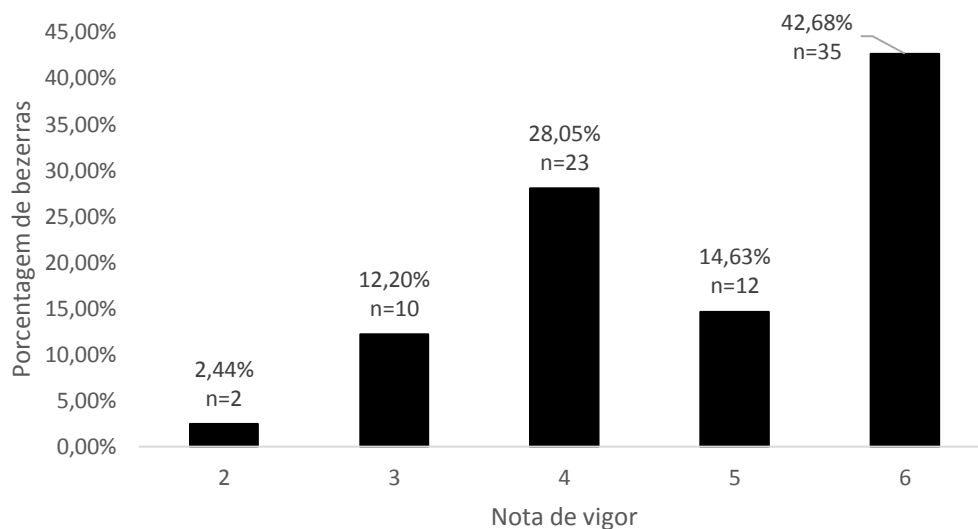


Figura 6. Porcentagem de bezerras em cada escore de vigor (NVG = POST + SUC).

Após a regressão linear múltipla foi encontrado que as variáveis grupo genético e velocidade de sucção interferiram no vigor das bezerras. Com efeito significativo das duas variáveis ($p = 0,0028$ e $<0,0001$, respectivamente). As bezerras 1/2HG tiveram uma maior nota de vigor ($4,91 \pm 0,24$) do que os animais 3/4HG ($4,13 \pm 0,16$). Para a velocidade de sucção observamos que quanto maior a velocidade de sucção, maior a nota de vigor das bezerras, conforme demonstrado na Tabela 4.

Tabela 4. Médias da nota de vigor segundo a velocidade de sucção.

| Velocidade de sucção | Média de vigor |
|----------------------|----------------------|
| 5 (13) | $5,58 \pm 0,28^a$ |
| 4 (29) | $5,33 \pm 0,20^a$ |
| 3 (29) | $4,74 \pm 0,18^b$ |
| 2 (8) | $4,12 \pm 0,36^{bc}$ |
| 1 (3) | $2,84 \pm 0,56^c$ |

*Médias, dentro da mesma coluna, seguidas de letras diferentes diferem entre si ($P < 0,05$).

*Número de animais em cada escore de velocidade de sucção dentro dos parênteses.

4.3. Variáveis respostas das bezerras

4.3.1. Peso ao nascimento

Após a utilização do critério de seleção de variáveis através da regressão linear múltipla, foi encontrado que as variáveis tipo de parto e latência para mamar interferiram na variável resposta peso ao nascimento. Na análise confirmatória, não foi encontrado efeito significativo para a variável latência para mamar. No entanto, foi observado uma tendência ($p = 0,0804$) da influência do tipo de parto no peso ao nascimento das bezerras. As bezerras de parto distócico apresentaram média de peso ao nascimento igual a $38,76 \pm 1,20\text{Kg}$, já as bezerras de parto eutócico apresentaram $36,27 \pm 0,93\text{Kg}$.

4.3.2. Transferência de imunidade passiva

Com relação a transferência de imunidade passiva foi observado uma relação do grupo genético e da velocidade de sucção das bezerras. Com efeito significativo das duas variáveis ($p = 0,0021$ e $0,0195$, respectivamente). As bezerras 1/2HG apresentaram maior concentração de proteína no sangue ($8,45 \pm 0,22$ g/dL) do que os animais 3/4HG ($7,70 \pm 0,15$ g/dL).

Na Tabela 5, observamos que quanto maior foi o escore de velocidade de sucção, melhor foi a média de transferência de imunidade passiva, sendo que o escore 5 ficou com uma média de $8,52$ g/dL e o escore 1 com $7,79$ g/dL.

Tabela 5. Médias da transferência de imunidade passiva (g/dL) segundo a velocidade de sucção.

| Velocidade de sucção | Média de transferência |
|----------------------|------------------------|
| 5 (13) | $8,52 \pm 0,26^a$ |
| 4 (29) | $8,46 \pm 0,19^a$ |
| 3 (29) | $8,31 \pm 0,17^a$ |
| 1 (3) | $7,79 \pm 0,52^{ab}$ |
| 2 (8) | $7,30 \pm 0,33^b$ |

*Médias, dentro da mesma coluna, seguidas de letras diferentes diferem entre si ($P < 0,05$).

*Número de animais em cada escore de velocidade de sucção dentro dos parênteses.

4.3.3. Tratamentos veterinários

Após a regressão linear múltipla foi encontrado que a latência para mamar interferiu na variável tratamentos veterinários. Porém na análise confirmatória (teste qui-quadrado) não foi encontrado efeito significativo ($p = 0.2212$) da latência para mamar no recebimento pelas bezerras de algum tratamento veterinário.

4.3.4. Ganho de peso médio diário

As variáveis grupo genético e vigor foram consideradas pelo método da regressão linear múltipla as variáveis que mais influenciaram na variável resposta ganho de peso médio diário.

Foi encontrado efeito significativo da variável grupo genético ($p = 0.0092$), sendo que os animais 1/2HG ganharam por dia mais peso ($0,74 \pm 0,02$ Kg) do que os animais 3/4HG ($0.67 \pm 0,02$ Kg).

Também foi encontrado efeito significativo da variável vigor ($p = 0,0199$), como demonstrado na Tabela 6.

Tabela 6. Médias do ganho de peso diário (Kg) segundo o vigor das bezerras.

| Nota de vigor | Média de ganho de peso |
|---------------|------------------------|
| 4 | $0,75 \pm 0,02^a$ |
| 2 | $0,74 \pm 0,07^{ab}$ |
| 5 | $0,71 \pm 0,03^{ab}$ |
| 6 | $0,66 \pm 0,02^b$ |
| 3 | $0,65 \pm 0,03^b$ |

*Médias, dentro da mesma coluna, seguidas de letras diferentes diferem entre si ($P < 0,05$).

*Número de animais em cada nota de vigor dentro dos parênteses.

4.3.5. Sobrevivência

A sobrevivência pela regressão linear múltipla foi relacionada ao grupo genético e a nota de comportamento maternal. Porém, não foram encontrados efeitos significativos de nenhuma dessas variáveis na sobrevivência das bezerras com a análise confirmatória (GG: $p = 0.1497$ e ECM: $p = 0.6728$).

Durante todo o período de estudo ocorreram 5 mortes (6% de mortalidade), sendo que 4 delas ocorreram quando as bezerras estavam com aproximadamente 10 dias de vida e foram causadas por diarreia (2 bezerras), timpanismo e onfaloflebite. Uma bezerra morreu com 55 dias de vida, por anaplasmose. Todas as mortes foram de bezerras do grupo genético 3/4HG.

5. DISCUSSÃO

Nos sistemas de bovinocultura leiteira é comum ocorrer a separação das bezerras de suas mães, momentos após o nascimento (Vieira et al., 2010). Em consequência a esta apartação a responsabilidade da realização de todos os cuidados com os bezerros é inerente aos responsáveis pelos animais (tanto manejadores quanto proprietários da fazenda) (Magalhães Silva, 2015). Sabe-se que a capacidade do bezerro em absorver as células que irão conferir imunidade declina com o passar das horas após o nascimento, por isso, a ingestão do colostro deve ocorrer em até três horas de vida do animal (Schmidek, 2003). Sendo assim, qualquer falha na primeira mamada pode ser atribuída ao manejo ou a fatores relacionados ao bezerro, como quando o animal não consome colostro suficiente e/ou não está na posição correta para iniciar a sucção (Mahadevan, 1992). Nesse estudo, para entender os fatores que influenciaram no vigor de bezerras cruzadas (Holandês x Gir) foram registradas medidas que envolveram o manejo e as atividades das vacas e das bezerras.

Com relação ao manejo, foi observado a variável latência para mamar, que consiste no tempo entre o nascimento e o primeiro oferecimento de colostro em mamadeira para a bezerra, média de 61 minutos. Se compararmos esse resultado com estudos que avaliam a latência para os bezerros mamearem na própria mãe, a primeira mamada quando disponibilizada na mamadeira ocorre em menor tempo, ou seja, o colostro quando fornecido é disponibilizado antes aos bezerros. Pesquisas desenvolvidas com vacas de corte apresentaram as seguintes latências médias para os bezerros mamearem em suas mães: 106 minutos para raça nelore; 156 minutos para raça caracu; 208 minutos para raça guzerá e 213 minutos para raça gir (Paranhos da Costa et al., 1996). Schmidek et al. (2004), estudando o comportamento materno-filial de vacas das raças nelore e guzerá, encontraram tempo de 121,9 e 195,7 para as duas raças, respectivamente.

Na missão de amamentar as bezerras, um dos grandes desafios do produtor é garantir que a ingestão do leite ocorra em um ritmo adequado para que a sua digestão ocorra com eficiência. A alimentação rápida pode causar o transbordamento do leite para o rúmen, local que não possui enzimas capazes de digerir este alimento (Radostits e Bell, 1970; McInnes et al., 2015). Além disso, pode causar certos problemas comportamentais, como a mamada cruzada (Haley et al., 1998; McInnes et al., 2015). Com isso, a avaliação da velocidade de sucção das bezerras é de extrema importância, porém informações a respeito dessa variável ainda são escassas na literatura. A média encontrada para velocidade de sucção nesse estudo foi de 9,34mL/s. Do ponto de vista prático entendemos a limitação de avaliar a velocidade de sucção, no entanto consideramos essa variável essencial para a avaliação do vigor das bezerras.

O Brasil possui muitas variações de grupos genéticos das raças Holandês e Gir e o Serviço de Registro Genealógico da Raça Girolando contempla todos esses cruzamentos (Barbosa da Silva et al., 2017). Com isso, existem diferenças entre as bezerras de cada grupo genético. Nesse estudo encontrou-se diferenças significativas do grupo genético com relação ao vigor, a transferência de imunidade e para o ganho de peso diário. Sendo que para todas essas variáveis os animais 1/2HG foram considerados melhores quando comparados com o 3/4HG. Além disso, cinco bezerras do grupo genético 3/4HG morreram durante o decorrer das avaliações. Embora não se tenha estabelecido o que pode ser considerado como taxa normal de mortalidade, dos pontos de vista produtivo, ético e econômico, assume-se que o valor ideal dessa taxa seja zero (Paranhos da Costa e Cromberg, 1998).

Na literatura são relatadas diferenças entre o grupo genético em diferentes aspectos dos animais cruzados Holandês e Gir. Avaliando temperamento de bezerras cruzadas Holandês x Gir pertencentes a três grupos genéticos distintos (grupo 1 = 1/2HG, grupo 2 = 5/8HG e 3/4HG, e grupo 3 = 7/8HG), Silva (2015) relatou que as bezerras do grupo 3 apresentaram menores médias para distância de fuga, velocidade de fuga e para score de reatividade no tronco de contenção. Indicando que esses animais apresentaram melhor temperamento (menor reatividade e menos medo em relação ao homem) que as bezerras dos grupos 1 e 2. Quando se avaliou o temperamento de vacas cruzadas Holandês x Gir, foi observado um aumento da

reatividade conforme ocorreu o aumento da proporção de zebu. Sendo, que não foi encontrado diferença na reatividade entre os animais 3/4HG e 5/8HG, apenas nos animais 1/2HG (mais reativos, com maiores médias do escore composto de temperamento e de reatividade na preparação do úbere) e nos 7/8HG (mais calmos) (Carvalho, 2017). Do ponto de vista prático, acredita-se que é importante o produtor ter conhecimento desses resultados para que adapte o manejo de seus animais dos diferentes grupos genéticos.

Nesse estudo avaliou-se o comportamento materno através da nota de comportamento maternal e pela regressão linear múltipla esse escore estava relacionado com a sobrevivência das bezerras. Comportamento materno em mamíferos pode ser entendido como todo o cuidado dado pelas mães aos seus filhotes, desde o nascimento até que eles desenvolvam características e habilidades que assegurem sua própria sobrevivência (Crowell-Davis e Houpt, 1986). Os dados de Hudson e Mullord (1977), com bovinos leiteiros, mostraram que um contato de 5 minutos entre uma vaca e um bezerro, imediatamente após o parto, foi suficiente para estabelecer um vínculo materno, que se mantinha mesmo quando os animais eram separados por não mais do que 24 horas. Nestas avaliações, o escore de comportamento maternal, que foi atribuído na primeira aproximação do manejador à díade, mais da metade das vacas (57,32%) estavam nos escore 6 e 7, o que mostra que elas estavam calmas, mais ao mesmo tempo atenta as suas crias. O que corrobora com Góis (2018) que ao fazer a avaliação das vacas na mesma propriedade e com a mesma metodologia, obteve uma escala final que variou de 5 a 8 da somatória dos escores de deslocamento, agitação, agressividade e atenção, sendo que a maioria das vacas recebeu os escores 6 (35%) e 7 (33,3%), seguido pelo escore 5 (21,7%) e a minoria das vacas o escore 8 (10%).

5.2. Vigor das bezerras

Para a composição da nota de vigor foi realizada a somatória das variáveis postura e sucção das bezerras. Vasseur et al. (2009) definiu o vigor de bezerras Holandesas em termos da capacidade de elas ficarem em pé sem auxílio. Os autores pontuaram o vigor da bezerra ao nascer, durante a primeira hora após o nascimento, em cada período de 5 min foi pontuado com presença = 1, ausência = 0, se o bezerro estava

em pé, andando ou tentando se levantar. Para esse estudo, além da postura considerou-se que a intensidade da sucção da bezerra durante a primeira mamada também era uma importante medida na composição da nota de vigor, tendo em vista as diferenças na capacidade de sugar de cada animal. Não encontramos nenhum trabalho que tenha realizado esta mesma medida na avaliação do vigor das bezerras.

A nota de vigor ficou distribuída em cinco escores (do 2 ao 6), sendo que a maior parte das bezerras observadas receberam o escore 6 (46,68%), demonstrando que os animais obtinham um bom vigor. Como já descrito anteriormente, encontrou-se uma diferença significativa do grupo genético das bezerras para o vigor. As bezerras 1/2 HG tiveram em média a nota de vigor 4,91, enquanto as bezerras 3/4 HG tiveram 4,13. Também foi encontrado efeito significativo da velocidade de sucção com relação ao vigor das bezerras. Quanto maior o escore de velocidade de sucção, maior foi a nota de vigor, sendo que no escore 1 a nota de vigor em média foi de 2,84 e no escore 5 foi 5,58. Não foi encontrado na literatura nenhum trabalho que avaliasse a velocidade de sucção, no entanto, essa é uma importante variável para ser analisada tendo em vista a importância da sucção do colostro. A análise de mortalidade e a morbidade dos bezerros feita por Wells et al. (1996) indicou que até 31% da mortalidade de bezerras leiteiras durante os primeiros 21 dias de vida ocorreu devido a ingestão inadequada de colostro, podendo ser prevenida por meio de mudanças no tempo de alimentação e no volume de colostro ingerido. Segundo Coelho e Silva (2018) a alta taxa de mortalidade de bezerros oriundos de partos distócicos está relacionada com a menor ingestão de colostro e/ou sua menor capacidade de absorção das imunoglobulinas predispondo esses animais à falha da transferência de imunidade passiva e à baixo vigor nas primeiras horas de vida.

Além disso, é importante ter em mente que o manejo da fazenda pode ter influenciado na alta ocorrência de animais com bom vigor. Tendo em vista que todo o manejo durante as avaliações ocorreu de forma calma, respeitando as exigências e o bem-estar das bezerras e com trabalhadores capacitados para o serviço.

5.3. Variáveis respostas das bezerras

O peso ao nascer do bezerro é um dos fatores de maior importância na determinação de um parto distócico (Bellows et al., 1971; Laster, 1974). Bezerros que

nascerem muito grandes podem causar vários graus de distocias (Holland, 1993). Os resultados mostram que quando os partos foram distócicos as bezerras nasceram em média com 2,49Kg a mais em relação às bezerras de partos eutócicos. Bellows et al. (1971) observaram, que o peso ao nascer dos bezerros foi o fator de maior influência na dificuldade de parto de novilhas de dois anos de idade das raças Angus, Hereford e cruzamento entre elas. Nix et al. (1998) observaram um aumento de 0,23% na probabilidade da ocorrência de distocias a cada quilo de peso a mais ao nascer do bezerro, e Johanson e Berger (2003), mais tarde, relataram aumento de 13%. Além disso, na propriedade onde os dados foram coletados, utiliza-se da técnica de Fertilização In Vitro (FIV) para o melhoramento genético das bezerras, buscando uma melhor produtividade no futuro. Uma consequência dessa técnica é o nascimento de bezerras mais pesadas, o que pode gerar maiores dificuldades no parto (Sinclair et al., 1995; Yang et al., 2001).

A falha na transferência de imunidade passiva é comum, e estima-se que contribua com 39% a 50% da mortalidade durante a fase de criação das bezerras. Porém, os benefícios de uma boa colostragem vão além da fase de criação dos animais: em longo prazo, podem levar à redução da mortalidade pós-desmama, melhores resultados em ganho de peso e eficiência alimentar, redução da idade ao primeiro parto, maior produção de leite e menor risco de descarte na primeira lactação (Silper et al., 2018). Considera-se sucesso na transferência de imunidade passiva quando os bezerros apresentam proteínas totais no soro acima de 5,5g/dL (McGuirk, 2003; Bittar e Paula 2014). Embora nenhuma das bezerras avaliadas apresentou falha na transferência de imunidade passiva, quando avaliamos essa característica observamos que as bezerras 1/2HG obtiveram maior média de proteínas totais no soro (8,45g/dL) do que as bezerras 3/4HG (7,70g/dL). Também observamos que quanto maior o escore de velocidade de sucção (ou seja, maior quantidade de colostro por segundo ingerido pela bezerra), maior foi a média de proteínas totais no soro. O escore 5 teve uma média de 8,52g/dL e o escore 1, 7,79g/dL.

Com relação ao ganho de peso diário durante o aleitamento as bezerras 1/2HG ganharam em média 0,74Kg, já as bezerras 3/4HG ganharam 0,67Kg, uma diferença de 0,07Kg por dia. Isso pode ser explicado pelo desempenho de cada cruzamento, pesquisa realizada durante mais de 15 anos pela Embrapa Gado de Leite mostrou

que a performance de cada cruzamento é variável com a tecnologia adotada nas fazendas, porém, em qualquer caso, as vacas mais azebuadas foram as mais pesadas (EMBRAPA, 2002). A nota de vigor também influenciou no ganho de peso diário, porém ainda são necessários mais estudos para compreender a natureza dessa influência, buscando maior padronização da quantidade de animais em cada nota de vigor. Observamos que os animais com nota 4 obtiveram maior ganho de peso diário (0,75Kg) do que os animais com nota 6 (0,66Kg), que é a maior nota de vigor, diferente do que era esperado.

Pensando na aplicabilidade da utilização da nota de vigor em uma condição comercial de produção de bovinos leiteiros, a medida composta de vigor é fácil de ser aplicada, possibilitando o uso do score pelo manejador dos animais nas primeiras horas de vida e assim fazer uma rápida avaliação das bezerras. Com base nos resultados encontrados e no levantamento bibliográfico realizado julga-se ser necessário a realização de novos estudos aplicando a nota de vigor, para o melhor entendimento da relação dela com a saúde e o desenvolvimento das bezerras.

6. CONCLUSÃO

Conclui-se que a nota de vigor é uma importante ferramenta para a avaliação das bezerras nos primeiros dias de vida sendo que o grupo genético e a velocidade de sucção foram fatores de grande influência para a distribuição dessa nota. Além disso, com os nossos resultados foi possível encontrar influência da nota de vigor para o ganho de peso diário das bezerras. Recomendamos, portanto, estudos futuros que avaliem a associação da nota de vigor com medidas fisiológicas das bezerras, para uma melhor compreensão desse fator. Por fim, evidenciamos que a adoção de boas práticas de manejo, com pessoas capacitadas e atentas aos animais, poderão contribuir com o vigor e o bem-estar de bezerras Girolando.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Apgar V (1953) A proposal for a new method of evaluation of the newborn infant. **Current Researches in Anesthesia and Analgesia** 32:260-267.

Apgar V, Holaday DA, James LS, Weisbrot IM, Berrien C (1958) Evaluation of the newborn infant-second report. **Journal of the American Medical Association** 168:1985-1988.

Andersen KJ, Brinks JS, Lefever DG, Odde KG (1993) The factors associated with dystocia in cattle. **Veterinary Medicine** 88:764-776.

Barbosa da Silva MVG, Martins MF, Cembranelli MDAR, de Carvalho Paiva L, do Carmo Panetto JC, Machado, MA, Faza DRDLR (2017) **Programa de Melhoramento Genético da Raça Girolando: Sumário de Touros Resultado do Teste de Progênie**. Juiz de Fora: GIROLANDO, 58 p. (Embrapa Gado de Leite. Documentos, 203).

Barrier AC, Ruelle E, Haskell MJ, Dwyer CM (2012) Effect of a difficult calving on the vigour of the calf, the onset of maternal behavior, some behavioural indicators of pain in the dam. **Preventive Veterinary Medicine** 103:248-256.

Baxter EM, Jarvis S, D'eath RB, Ross DW, Robson SK, Farish M, Nevison IM, Lawrence AB, Edwards SA (2008) Investigating the behavioural and physiological indicators of neonatal survival in pigs. **Theriogenology** 69:773-783.

Bellows RA, Short RE, Anderson DC, Knapp BW, Pahnish OF (1971) Cause and effect relationships associated with calving difficulty and calf birth weight. **Journal of Animal Science** 33:407-415.

Bellows RA, Lammoglia MA (2000) Effects of severity of dystocia on cold tolerance, serum concentrations of glucose, cortisol in neonatal beef calves. **Theriogenology** 53:803-813.

Benesi FJ (1993) Síndrome asfixia neonatal dos bezerros. Importância e avaliação crítica. **Arquivos da Escola de Medicina Veterinária da Universidade Federal da Bahia** 16:38-48.

Bittar CMM, Silva JT (2014) Vigor de bezerros recém-nascidos: fatores de risco, avaliação e manejo para melhoria. **MilkPoint**. Disponível em: <<https://www.milkpoint.com.br/colunas/carla-bittar/vigor-de-bezerros-recemnacidos-fatores-de-risco-avaliacao-e-manejo-para-melhoria-89135n.aspx>>. Acesso em: 01 nov. 2018.

Bittar CMM, Paula MR (2014) Uso do colostrômetro e do refratômetro para avaliação da qualidade do colostro e da transferência de imunidade passiva. **MilkPoint**. Disponível em :<<https://www.milkpoint.com.br/colunas/carla-bittar/uso-do>

colostrometro-e-do-refratometro-para-avaliacao-da-qualidade-do-colostro-e-da-transferencia-de-imunidade-passiva-89692n.aspx>. Acesso em: 30 jan. 2019.

Bittar CMM (2015) Avaliação da vitalidade de bezerros neonatos. MilkPoint. Disponível em: <<https://www.google.com/search?q=Avalia%C3%A7%C3%A3o+da+vitalidade+de+bezerros+neonatos&oq=Avalia%C3%A7%C3%A3o+da+vitalidade+de+bezerros+neonatos&aqs=chrome..69i57j69i60j69i65j69i61.641j0j9&sourceid=chrome&ie=UTF-8>>. Acesso em: 30 jan. 2019.

Born E (1981) **Untersuchungen ueber den Einfluss der Schnittenbindung auf die Vitalitaet neugeborener Kaelber**. 47 p. Dissertation - Tieraeztliche Hochschule, Hannover.

Broom DM (1986) Indicators of poor welfare. **British Veterinary Journal** 142:524-526.

Broom DM, Molento CFM (2004) Bem-estar animal: conceito e questões relacionadas-revisão. **Archives of Veterinary Science** 9:1-11.

Bueno AR (2000) Latência para a primeira mamada e níveis de cortisol e triiodotironina de bezerras nelore em diferentes sistemas de produção. In: XXXVII REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, **Anais...** Viçosa: Sociedade Brasileira de Zootecnia, p. 37.

Burton JL, Kennedy BW, Burnside EB, Wilkie BN, Burton JH (1989) Variation in serum concentrations of immunoglobulins G, A, and M in Canadian Holstein-Friesian calves. **Journal of Dairy Science** 72:135-149.

Carvalho MVL (2017) **Temperamento de bovinos da raça Girolando: Técnicas de avaliação e suas relações com desempenho produtivo e reprodutivo**. 95 f. Tese (Doutorado em Zootecnia) – Unesp, Jaboticabal.

Carvalho GR, Rocha DT, Carneiro AV (Eds) (2018) **Indicadores: Leite e Derivados**. Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite, 19p. (Boletim eletrônico mensal, 76).

Coelho MG, Silva MRH (2018) Avaliação da vitalidade de bezerro neonatos. **Investigação** 17:52-57.

Crowell-Davis SL, Houpt KA (1986) Maternal behavior. **The Veterinary Clinics of North America. Equine Practice**, 2:557-571.

EMBRAPA (2002) Raças – Vacas Mestiças. **Embrapa Gado de Leite**. Disponível em: <<https://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Leite/LeiteSudeste/racas01.html#01>>. Acesso em: 30 jan. 2019.

EMBRAPA (2018) Diversidade de raças para um país continente. In: Rentero, N. (Ed.). **Anuário Leite 2018**, Embrapa Gado de Leite e Texto Comunicação Corporativa: São Paulo, p. 106-113.

Faber SN, Faber NE, Mccauley TC, Ax RL (2005) Case study: Effects of colostrum ingestion on lactational performance. **The Professional Animal Scientist** 21:420-425.

Fallon RJ, Harte FJ, Keane MG (1989) Methods of artificially feeding colostrum to the new-born calf. **Irish Journal of Agricultural Research** 28:57-63.

FAOSTAT, FAO (2016) Food and Agricultural Organization of the United Nations. **Statistics Division**. Disponível em: <<http://www.http://www.fao.org/faostat/en/#data/QL/visualize>>. Acesso em: 21 ago. 2018.

Fraser D (1993). Assessing animal well-being: common sense, uncommon science. Food animal well-being. In: Purdue University, Office of Agricultural Research Programs (Ed.), Food Animal Well-Being, **Proceedings....**, pp. 37-54.

Gasparelli ERF, Camargo DG, Yanaka R, Mendes LCN, Peiró JR, Bovino F, Perri SHV, Feitosa FLF (2009) Avaliação física e dos níveis séricos de cortisol de bezerros neonatos da raça Nelore, nascidos de partos normais e auxiliados. **Pesquisa Veterinária Brasileira** 29:823-828.

GIROLANDO. Associação Brasileira dos Criadores de Girolando (2018) **Serviço de Registro Genealógico da Raça Girolando – SRGRG**. Uberaba: Girolando, 65p.

Godden S (2008) Colostrum management for dairy calves. **The Veterinary Clinics of North America. Food Animal Practice** 24:19-38.

Góis KCR (2018) **Comportamento de proteção materna em vacas Girolando: métodos de avaliação e suas relações com a reatividade ao manejo e produção de leite**. 101 f. Tese (Doutorado em Zootecnia) – Unesp, Jaboticabal.

Haley DB, Rushen J, Duncan IJH, Widowski TM, Passille AM (1998) Effects of resistance to milk flow and the provision of hay on nonnutritive sucking by dairy calves. **Journal of Dairy Science** 81:2165-2172.

Herfen K, Bostedt H (1999a) Correlation between clinical and laboratory diagnostic evaluation of the vitality of newborn calves under particular consideration of length and type of parturition. **Wiener Tierärztliche Monatsschrift** 86:255-261.

Herfen K, Bostedt H (1999b) Acid-base status in newborn calves during the first days of life considering different states of vitality. **Berliner und Münchener Tierärztliche Wochenschrift** 112:166-171.

Holland MD, Speer NC, LeFever DG, Taylor RE, Field TG, Odde KG (1993) Factors contributing to dystocia due to fetal malpresentation in beef cattle. **Theriogenology** 39:899-908.

Hudson SJ, Mullord MM (1977) Investigations of maternal bonding in dairy cattle. **Applied Animal Ethology** 3:271-276.

Johanson JM, Berger PJ (2003) Birth weight as a predictor of calving easy, perinatal mortality in Holstein cattle. **Journal of Dairy Science** 86:3745-3755.

Laster DB (1974) Factors affecting pelvic size and dystocia in beef cattle. **Journal of Animal Science** 38:496-503.

Lombard JE, Garry FB, Tomlinson SM, Garber LP (2007) Impacts of dystocia on health, survival of dairy calves. **Journal of Dairy Science** 90:1751-1760.

Lopes MA, Vieira PF (1998) Criação de Bezerros Leiteiros. Jaboticabal: FUNEP, 69p.

Lovell R, Hill AB (1940) A study of mortality rates of calves in 335 herds in England and Wales (together with some limited observations for Scotland). **Journal of Dairy Research** 11:225-242.

Lucci C (1989) **Bovinos Leiteiros Jovens**. São Paulo: Nobel/Edusp, 371 p.

Machado Neto R, Faroni CE, Pauletti P, Bessi R (2004) Levantamento do manejo de bovinos leiteiros recém-nascidos: desempenho e aquisição de proteção passiva. **Revista Brasileira de Zootecnia** 33:2323-2329.

Magalhães Silva LC, Madureira AP, Paranhos da Costa MJR (2007) Mais carinho no manejo de bezerros leiteiros: uma experiência bem sucedida. In: XXXIV REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, **Anais...** Jaboticabal.

Magalhães Silva LC (2015) **Avaliação dos benefícios da adoção de boas práticas de manejo no bem-estar de bezerros leiteiros**. 110 f. Tese (Doutorado em Zootecnia) – Unesp, Jaboticabal.

Mahadevan P (1992) Distribution, Ecology and Adaptation. In: Tulloh NM, Holmes JHG (editors) **World animal science C, production-system approach. 6: Buffalo production**. Amsterdam: Elsevier Science Publishers, p. 1-12.

Marchant-Forde JN, Bradshaw RH, Marchant-Forde RM, Broom DM (2003) A note on the effect of gestation housing environment on approach test measures in gilts. **Applied Animal Behaviour Science** 80:287-296.

Mattos RTF, Bittar CM, Faro LE, Roma Junior LC, Salles MSV (2018) Caracterização do sistema de criação de animais em crescimento em propriedades leiteiras. In: 12º Congresso Interinstitucional de Iniciação Científica, **Anais...** Campinas, n. 18309.

McGuirk SM (2003) Solving Calf Morbidity and Mortality Problems. In: American Association of Bovine Practitioners, Preconvention Seminar 7: Dairy Herd Problem Investigation Strategies, 36th Annual Conference, **Proceedings...** Columbus, OH.

McGuirk SM, Collins M (2004) Managing the production, storage, and delivery of colostrum. **Veterinary Clinics of North America: Food Animal Practices** 20:593-603.

McInnes R, McInnes D, Papworth R, McIntyre A (2015) Influence of teat flow rate in commercial milk feeding systems on calf digestion and performance. **Journal of Applied Animal Nutrition** 3:1-5.

Mee JF (2008) Managing the calf at calving time. **Proceedings of the American Association of Bovine Practitioners** 41:46-53.

Mellor DJ, Stafford KJ (2004) Physiological and behavioural assessment of pain in ruminants: principles and caveats. **Alternatives to Laboratory Animals: ATLA** 32:267-271.

Meyer CL, Berger J, Koehler KJ, Thompson JR, Sattler CG (2001) Phenotypic trends in incidence of stillbirth for Holsteins in the United States. **Journal of Dairy Science** 84:515-523.

Mulling M (1977) Asphyxia of newborn calves. **Der Praktische Tierarzt** 58:78-80.

Murray CF, Leslie KE (2013) Newborn calf vitality: risk factors, characteristics, assessment, resulting outcomes and strategies for improvement. **The Veterinary Journal** 198:322-328.

Nix JM, Spitzer JC, Grimes LW, Burns GL, Plyler BB (1998) A retrospective analysis of factors 58 contributing to calf mortality and dystocia in beef cattle. **Theriogenology** 49:1515- 1523.

Nogueira MP, Turco CP, Paiva HAB, Lopes MB (2006) Produção leiteira. In: CÔNSOLI MA, Neves MF (Coord.). **Estratégias para o Leite no Brasil**. São Paulo: Atlas, 2006. p. 90-120.

Oliveira DE (2011) Manejo e criação de bezerras e novilhas leiteiras. **Departamento Técnico Agrocere Nutrição Animal**. Disponível em: <<https://www.ebah.com.br/content/ABAAAgZMAL/manejo-criacao-bezerras-novilhas-leiteiras>>. Acesso em: 18 nov. 2018.

Paranhos da Costa MJR, Cromberg VU, Ardesch JH (1996) Diferenças na latência da primeira mamada em quatro raças de bovinos de corte. In: VI Congresso de Zootecnia, 6, 1996, Evora. **Actas do Congresso...** Evora: Associação Portuguesa do Engenheiros Zootecnicos, v. II, p. 343-348.

Paranhos da Costa MJR, Toledo LM, Cromberg VU (2001) Implicações práticas e métodos de estudo das relações materno-filiais em bovinos de corte nas primeiras horas após o parto. In: XI CONGRESSO BRASILEIRO DE ZOOTECNIA, **Anais...** Goiânia, p.110-117.

Paranhos Da Costa MJR, Cromberg VU (1998) Comportamento Materno em Mamíferos – bases teóricas e aplicações aos ruminantes domésticos. Ribeirão Preto: Sociedade Brasileira de Etologia, 272p.

Radostits OM, Bell JM (1970) Nutrition of the pre-ruminant dairy calf with special reference to the digestion and absorption of nutrients: a review. **Canadian Journal of Animal Science** 50:405-452.

Randall G (1971) The relationship of arterial blood pH and pCO₂ to the viability of the newborn piglet. **Canadian Journal of Comparative Medicine** 35:141-146.

Rocha DT, Carvalho GR (2018) Produção brasileira de leite: uma análise conjuntural. In: Rentero N (Ed.). **Anuário Leite 2018**, Embrapa Gado de Leite e Texto Comunicação Corporativa: São Paulo, p. 6-8.

Schafer S, Arbeiter K (1994) Relations between parturition, vitality and some blood parameters of the neonatal calf. **Reproduction in Domestic Animals (Germany)** 82:271-275.

Schmidek A, Mercadante MEZ, Paranhos da Costa MJR, Razzok AG, Figueiredo LA (2008) Falha na primeira mamada em bezerros Guzerá: fatores predisponentes e parâmetros genéticos. **Revista Brasileira de Zootecnia** 37:998-1004.

Schmidek A (2003) **Análise de fatores genéticos e ambientais relacionados a características de vigor e qualidade materna para as raças nelore e guzerá**. 107 f. Dissertação (Mestrado em Genética e Melhoramento Animal) – Unesp, Jaboticabal.

Schmidek A, Paranhos da Costa MJR, Albuquerque LG, Mercadante MEZ, Cyrillo JNSG, Toledo LM (2004) Análise de fatores genéticos e ambientais em comportamentos relacionados ao vigor do bezerro e ao cuidado materno, nas raças Nelore e Guzerá. In: 41ª REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, **Anais...** Campo Grande, 2004. CD-ROOM.

Schulz J, Plischke B, Braun H (1997) Sucking, drinking behavior as criteria of vitality in newborn calves. **Tierärztliche Praxis** 25:116-122.

Selman IE, McEwan AD, Fisher EW (1970) Studies on natural suckling in cattle during the first eight hours post-partum I. Behavioural studies (dams). **Animal Behaviour** 18:276-283.

Signoretto, RD (2007) **Práticas de manejo para correta criação de bezerras leiteiras**. Ribeirão Preto: Consultoria avançada em pecuária (COAN), 9 p.

Silper BF, Neto HCD, Coelho SG (2018) Transferência indispensável. **Revista Leite Integral** 111:32-38.

Silva LCG, Lúcio CF, Veiga GAL, Rodrigues JA, Vannucchi CI (2008) Avaliação clínica neonatal pelo escore Apgar e temperatura corpórea em diferentes condições

obstétricas na espécie canina. **Revista Portuguesa de Ciências Veterinárias** 103:165-170.

Silva MVGB, Martins MF, Cembranelli MDAR, Paiva LC, Panetto JCC, Machado, MA, Lima LV, Gonçalves GS, Reis DRL (2017) **Programa de Melhoramento Genético da Raça Girolando: Sumário de Touros - Resultado do Teste de Progênie Junho/2017**. Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite (Documentos, 203), 58 p.

Sinclair KD, Broadbent PJ, Dolman DF (1995) In vitro produced embryos as a means of achieving pregnancy and improving productivity in beef cows. **Animal Science** 60:55-64.

Sorensen JT, Sandoe P, Halberg N (2010) Animal welfare as one among several values to be considered at farm level: the idea of an ethical account for livestock farming. **Acta Agriculturae Scandinavica, Section A - Animal Science** 51:11-16.

Stott GH, Reinhard EJ (1978) Adrenal function and passive immunity in the dystocial calf. **Journal of Dairy Science** 61:1457-1461.

Stott GH, Marx DB, Menefee BE, Nightengale GT (1979) Colostral immunoglobulin transfer in calves. IV. Effect of suckling. **Journal of Dairy Science** 62:1908-1913.

Toledo LM, Paranhos da Costa MJR, Titto EAL, Figueiredo LA, Ablas DS (2007) Impactos de variáveis climáticas na agilidade de bezerras nelore neonatos. **Ciência Rural** 37:1399-1404.

Vasseur E, Rushen J, De Passillé A (2009) Does a calf's motivation to ingest colostrum depend on time since birth, calf vigor, or provision of health. **Journal of Dairy Science** 92:3915-3921.

Veronesi MC, Riccaboni P, Faustini M, Battocchio M, Cairoli F, Villani M (2005) Potential association between placental features and Apgar scores after normal parturition in the thoroughbred horse. **Journal of Animal and Veterinary Advances** 4:965-970.

Veronesi MC, Panzani S, Faustini A, Rota A (2009) An Apgar scoring system for routine assessment of newborn puppy viability and short-term survival prognosis. **Theriogenology** 72:401-407.

Vieira AP, Von Keyserlingk MAV, Weary DM (2010) Effects of pair versus single housing on performance and behavior of dairy calves before and after weaning from milk. **Journal of Dairy Science** 93:3079-3085.

Zoccal R (2018) Indicadores da produção mundial de leite. In: Rentero N (Ed.). **Anuário Leite 2018**, Embrapa Gado de Leite e Texto Comunicação Corporativa: São Paulo, p. 18-20.

Wells SJ, Dargatz DA, Ott ST (1996) Factors associated with mortality to 21 days of life in dairy heifers in the United States. **Preventive Veterinary Medicine** 29:9-19.

Yang BS, Im GS, Park SJ (2001) Characteristics of Korean native, Hanwoo, calves produced by transfer of in vitro produced embryos. **Animal Reproduction Science** 67:153-158.