

UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA – UFU
FACULDADE DE MEDICINA VETERINÁRIA – FAMEV
GRADUAÇÃO EM MEDICINA VETERINÁRIA

LINIKER NUNES DE OLIVEIRA

**MONITORAMENTO DA COLOSTRAGEM DE BEZERROS LEITEIROS
MISTIÇOS**

UBERLÂNDIA-MG

2017

LINIKER NUNES DE OLIVEIRA

**MONITORAMENTO DA COLOSTRAGEM DE BEZERROS LEITEIROS
MISTIÇOS**

Trabalho de conclusão de curso apresentado à Faculdade de Medicina Veterinária da Universidade Federal de Uberlândia, como requisito parcial à obtenção do grau de Médico Veterinário.

Orientador: Prof. Dr. Alex de Matos Teixeira

UBERLÂNDIA-MG

2017

LINIKER NUNES DE OLIVEIRA

**MONITORAMENTO DA COLOSTRAGEM DE BEZERROS LEITEIROS
MESTIÇOS**

Trabalho de conclusão de curso aprovado como
requisito parcial a obtenção do grau de Médico
Veterinário no curso de Medicina Veterinária
da Universidade Federal de Uberlândia.

Uberlândia, 26 de julho de 2017

Prof. Dr. Alex de Matos Teixeira

Prof. Dr. Felipe Antunes Magalhães

Prof. Msc. Vinicius Silveira Raposo

Msc. Dalvana dos Santos

Msc. João Pedro Costa Alves de oliveira

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, por ter me capacitado e pela graça, consegui realizar este trabalho. Agradeço a ele por ter colocado como meu orientador o Professor Alex de Matos Teixeira que me ensinou, capacitou, teve paciência, dedicação e confiança no orientado. Gostaria de agradecer aos trabalhadores da Fazenda Glória da Universidade de Uberlândia, pois estes, foram pessoas de grande valor em minha vida que Deus me mostrou ao decorrer da minha jornada na faculdade.

“Deixo com vocês a paz. É a minha paz que eu lhes dou; não lhes dou a paz como o mundo a dá. Não fiquem aflitos, não tenham medo. Deus nos traz a paz verdadeira sobre todas as coisas, mesmo estando em barreiras ou em apuros e não como a paz passageira que o mundo pode oferecer. João 14:27”

RESUMO

Ainda nos tempos atuais a criação de animais jovens em fazendas leiteiras é descrita como um limitante para o desenvolvimento dos sistemas de produção. Objetivou-se com este estudo monitorar os fatores que afetam a qualidade do colostro e avaliar seus efeitos sobre a transferência de imunidade passiva em bezerros leiteiros mestiços. O experimento foi realizado na Fazenda Experimental do Glória, da Universidade Federal de Uberlândia, no município de Uberlândia – MG, sendo coletados amostras de colostro de 142 vacas leiteiras mestiças. A qualidade do colostro foi mensurada por meio da utilização de colostrômetro e refratômetro de Brix. A transferência de imunidade passiva foi monitorada por meio da dosagem de proteínas séricas totais em laboratório e por meio da utilização de um refratômetro de soro às 0, 24, 48 e 72 horas de vida dos bezerros. Observou-se uma alta correlação entre os valores de colostrômetro com refratômetro ($R^2 = 0,8086$). A cada 10 mg/mL de aumento da densidade do colostro pela avaliação por colostrômetro, há um incremento de 1,3% de Brix pela avaliação por refratômetro. Os dados médios obtidos para qualidade do colostro no presente estudo foram de $75,24 \pm 34,63$ pela avaliação do colostrômetro e de $24,12\% \pm 5,19$ pela avaliação do refratômetro de Brix. Aqueles animais que estavam submetidos a uma boa colostragem, teve maiores quantidades de proteínas totais onde de 108 bezerros, quando coletados sangue nas primeiras 24 horas de vida, 75% dos bezerros tinham uma boa transferência de imunidade passiva e quando coletados nas primeiras 48 horas de vida, 72% apresentavam uma boa transferência de imunidade passiva. Observou se também, em relação a qualidade do colostro, onde vacas que estavam no período seco ou que pariram no verão, representavam melhor qualidade do colostro em relação as outras estações.

PALAVRAS-CHAVE: colostrômetro, imunidade passiva, imunoglobulinas, refratômetro de Brix

ABSTRACT

Still in the present times the creation of young animals in dairy farms is described as a limitation for the development of production systems. The objective of this study was to monitor the factors that affect the quality of colostrum and to evaluate its effects on the transfer of passive immunity in crossbred dairy calves. The experiment was carried out at the Experimental Farm of Glória, Federal University of Uberlândia, in the city of Uberlândia - MG, and colostrum samples were collected from 142 crossbred dairy cows. The quality of the colostrum was measured using a colostrometer and a Brix refractometer. Transfer of passive immunity was monitored by total serum protein dosage in the laboratory and by using a serum refractometer at 0, 24, 48 and 72 hours of calf life. A high correlation was observed between the values of the refractometer ($R^2 = 0.8086$). At each 10 mg / mL increase in colostrum density by colostrometer evaluation, there is an increase of 1.3% of Brix by refractometer evaluation. The mean data obtained for quality of colostrum in the present study were 75.24 ± 34.63 by the evaluation of the colostrometer and 24.12 ± 5.19 by the Brix refractometer evaluation. Those animals that were submitted to a good colostragem, had greater amounts of total proteins where of 108 calves, when collected blood in the first 24 hours of life, 75% of the calves had a good transference of passive immunity and when collected in the first 48 hours of Life, 72% had a good passive immunity transfer. It was also observed that, in relation to the quality of colostrum, cows that were in the dry season or that gave birth in the summer, represented better quality of the colostrum in relation to the other seasons.

KEY WORDS: colostrometer, passive immunity, immunoglobulin, refractometer,

LISTA DE ABREVIACÕES

GGT - Gama Glutamil Transferase

Ig - Imunoglobulinas

IgA - Imunoglobulina A

IgG - Imunoglobulina G

IgM - Imunoglobulina M

RID - Imunodifusão Radial

TIP – Transferência de Imunidade Passiva

LISTA DE TABELAS

Tabela 01. Qualidade do colostro em função da ordem de parto de primíparas e multíparas leiteiras mestiças-----25

Tabela 02. Qualidade do colostro em função da estação do ano em que ocorreu o parto de primíparas e multíparas leiteiras mestiças-----27

Tabela 03. Qualidade do colostro em função da estação do ano em que ocorreu o período seco de primíparas e multíparas leiteiras mestiças
-----27

Tabela 04. Qualidade do colostro em função do regime alimentar durante o pré-parto de primíparas e multíparas leiteiras mestiças
-----29

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Influência do tipo de aleitamento sobre os valores de globulinas de bezerros mestiços com 24 e 48 horas de vida-----	30
Figura 2. Influência do tipo de aleitamento sobre os valores de proteínas totais de bezerros mestiços com 24 e 48 horas de vida-----	30
Figura 3. Influência do tipo de aleitamento sobre os valores de refratômetro de soro de bezerros mestiços com 24 e 48 horas de vida-----	31
Figura 4. Regressão linear entre valores obtidos por meio da avaliação de amostras de colostro de primíparas e múltiparas mestiças pelo colostrômetro e refratômetro de Brix-----	33
Figura 5. Valores obtidos pela avaliação de proteínas totais do sangue de bezerros mestiços por refratômetro de soro as 24 horas de vida classificados quanto à transferência de imunidade passiva-----	35
Figura 6. Valores obtidos pela avaliação de proteínas totais do sangue de bezerros mestiços por refratômetro de soro as 48 horas de vida classificados quanto à transferência de imunidade passiva-----	36
Figura 7. Valores obtidos pela avaliação de globulinas do sangue de bezerros mestiços nas 24 horas de vida classificados em grupos distintos quanto à transferência de imunidade passiva-----	36
Figura 8. Valores obtidos pela avaliação de globulinas do sangue de bezerros mestiços nas 48 horas de vida classificados em grupos distintos quanto à transferência de imunidade passiva-----	37
Figura 9. Perfil sérico de proteínas totais por refratômetro e globulinas de bezerros mestiços avaliados nas primeiras 72 horas de vida-----	38

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	12
2. OBJETIVO.....	13
3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	14
3.1 Colostro.....	14
3.2 Fatores que afetam a qualidade do colostro.....	15
3.3 Fatores que afetam a colostragem.....	16
3.3.1 Qualidade do colostro.....	16
3.3.2 Tempo até a primeira ingestão	18
3.3.3 Volume	19
3.4 Transferência de imunidade passiva em bezerros.....	20
3.5 Impactos de uma boa colostragem.....	21
4. MATERIAL E MÉTODOS	23
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO	25
5.1 Fatores que afetam a qualidade do colostro.....	25
5.1.1. Ordem de parto	25
5.1.2. Época do ano e regime alimentar pré-parto.....	26
5.2 Transferência de imunidade passiva	29
5.2.1. Tipo de aleitamento	29
5.3 Métodos de avaliação.....	33
5.4 Perfil Sérico	34
6. CONCLUSÃO	38
7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	39

1. INTRODUÇÃO

Os sistemas de produção de leite no Brasil apresentam uma característica comum e recorrente que pode ser descrita como ineficiência na condução das fases de cria e recria de fêmeas de reposição (SANTOS, 2015)

Falhas no processo de colostragem e transferência de imunidade passiva são responsáveis pela ocorrência de maiores taxas de mortalidade e morbidez (RIBEIRO et al., 1983; BRAUN; TENNANT; 1983), que por sua vez exercem um efeito direto sobre o desempenho dos animais ao longo de suas vidas produtivas.

Soberon et al. (2012) observaram que para cada quilograma de ganho médio diário obtido durante a fase de aleitamento, os animais produziram 970 Kg a mais de leite durante a primeira lactação. Há a correlação positiva entre ganho de peso e potencial de produção de fêmeas leiteiras

A placenta dos bovinos recebe a classificação de sineptéliocorial devido ao número de membranas que separam a circulação materno-fetal, que são contabilizadas em cinco (SANTOS; BELETTI, 2012). Este tipo de placenta exerce uma função positiva de barreira contra transmissões verticais de doenças infecciosas, porém, impede também a passagem de anticorpos da circulação da mãe para o feto (DAVIS; DRACKLEY, 1998). Desta forma bezerros dependem da ingestão de colostro nas primeiras horas após nascimento.

O colostro, além de garantir imunidade aos bezerros nas primeiras semanas de vida, também serve como fonte de nutrientes, hormônios e fatores de crescimento (BUTLER, 1969). O colostro também é uma fonte de fatores antimicrobianos como lisozimas, lactoferrina e o sistema de lactoperoxidases, que auxiliam na proteção do neonato contra o desenvolvimento de bactérias patogênicas no intestino (CUNNINGHAM, 1998).

O sucesso na transferência de imunidade passiva pode ser obtido por meio da adoção de três pontos cruciais no processo de colostragem que são o fornecimento de colostro de qualidade em volume e tempo adequados (DAVIS e DRACKLEY, 1998).

A qualidade do colostro pode ser mensurada por meio da dosagem laboratorial de imunoglobulinas, principalmente IgG, pela técnica de imunodifusão radial (método direto). A mensuração de imunoglobulinas também pode ser realizada de forma indireta por meio da utilização de um equipamento denominado colostrômetro que permite estimar a qualidade do colostro com base na correlação linear entre a concentração de imunoglobulinas e densidade

(SILPER et al., 2012) e para a verificação de uma transferência de imunidade passiva, pode ser realizada por meio da dosagem de imunoglobulina G (IgG) e proteínas totais no soro sanguíneo de bezerros com idade entre 24 e 48 horas de vida pelos métodos de imunodifusão radial (direto) e refratometria de soro (indireto), respectivamente.

Contudo, o completo entendimento de práticas de manejo que interfiram diretamente na qualidade do colostro e na transferência de imunidade passiva de bezerros leiteiros se faz necessário interferir no desempenho, diminuição de mortalidade e morbidade, e maior desenvolvimento da pecuária leiteira nacional.

2. OBJETIVO

Objetivou-se com este trabalho monitorar os fatores que afetam a qualidade do colostro e seus impactos sobre a transferência de imunidade passiva em bezerros leiteiros mestiços.

3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

3.1 Colostro

O colostro é a primeira secreção láctea da glândula mamária após o parto e consiste de uma mistura de secreções lácteas e constituintes do soro sanguíneo, rico em proteínas séricas e imunoglobulinas, servindo como fonte de nutrientes e de imunidade para o bezerro recém-nascido, tendo uma alteração na composição do produto ao longo de cada ordenha (QUIGLEY; DREWRY, 1998; BUTLER, 1969).

O processo de colostrogênese inicia-se algumas semanas antes do parto sob influência de hormônios lactogênicos e cessa abruptamente após o mesmo (GODDEN, 2008; BRANDON et al., 1971). O produto final é composto por duas vezes mais sólidos totais em relação ao leite integral devido à alta concentração de gordura, proteínas totais, minerais e vitaminas além de obter fatores de crescimento e hormônios que são importantes para o desenvolvimento das funções do trato digestório de bezerros (DAVIS; DRACKLEY, 1998).

A natureza placentária determina a via pela qual são transferidos os anticorpos maternos para o feto (FEITOSA, 1999). A placenta dos bovinos é caracterizada como sinepteliocorial onde os trofoblastos conseguem atingir apenas a lamina própria das carúnculas, sendo de forma superficial (SANTOS; BELETTI, 2013). Apesar de servir como uma eficiente barreira contra a transmissão de doenças infecciosas, esta impede também a passagem de proteínas séricas de grande peso molecular, como as imunoglobulinas (Ig) (FEITOSA, 1999). Desta forma, os bezerros são dependentes de transferência de imunidade passiva que pode ser obtida por meio da ingestão de colostro.

IgG, IgA e IgM representam cerca de 85-90%, 7% e 5%, respectivamente (LARSON et al., 1980), sendo a IgG importante para a imunidade sistêmica e local, a IgM para a imunidade intestinal contra patógenos entéricos, enquanto a IgA é menos efetiva, estando suas funções englobadas pela atuação das IgG e IgM nos bezerros (ROY, 1990). O colostro também possui fatores antimicrobianos como as lisozimas, lactoferrina e o sistema de lactoperoxidases, que protegem o neonato contra o desenvolvimento de bactérias patogênicas no intestino (CUNNINGHAM, 1998).

3.2 Fatores que afetam a qualidade do colostro

A qualidade do colostro pode ser afetada por diversos fatores como exposição da vaca à patógenos, ordem de parto, programas de vacinação de vacas no período seco, quantidade de colostro produzido na primeira ordenha, raça ou idade da mãe, duração do período seco, época do ano em que ocorreu o parto, escore de condição corporal da vaca no período seco, ocorrência de aborto, ocorrência de mastite, dentre outros fatores (SANTOS, 2015; PAULA 2016).

QUIGLEY et al. (1994) e PRITCHETT et al. (1991) observaram diferenças na concentração de imunoglobulinas do colostro de multíparas e primíparas e concluíram que a ordem de parto exerce influência positiva na qualidade do colostro quanto mais parto ela estiver, ou seja, tal fato pode se justificar pelo maior tempo de exposição de multíparas à patógenos em detrimento de primíparas, conferindo assim maior gama de anticorpos maternos que podem ser transferidos para a glândula mamária durante o processo de colostrogênese (DAVIS; DRACKLEY, 1998).

A qualidade sanitária do colostro é também um fator que deve ser levado em consideração. A presença de bactérias contaminando o colostro durante a sua retirada, pode reduzir a taxa de absorção intestinal de imunoglobulinas pelo neonato. Isto ocorre, pois, o fato do intestino delgado do recém-nascido é relativamente não seletivo ao que é absorvido em sua parede, podendo, assim, permitir a entrada de bactérias em detrimento de imunoglobulinas (PAULA, 2016; ROY, 1990; DAVIS; DRACKLEY, 1998; JAMES et al., 1990).

Os patógenos presentes no colostro podem se originar da própria glândula mamaria e/ou da contaminação do colostro durante o processo de ordenha manual, manipulação ou armazenamento deste produto (JAMES; POLAN, 1978). Um colostro com baixa contaminação aquele que apresentar menos que 100.000 unidades formadoras de colônia/mL (UFC/mL) (GODDEN, 2008).

A definição de estratégias nutricionais para vacas no pré-parto pode melhorar a qualidade do colostro produzido por estes animais. No entanto, segundo Foley e Otterby (1978) e Contarini et al. (2014), o teor de extrato etéreo do colostro é pouco influenciado pela dieta assim como a composição de aminoácidos do colostro (KEHOE et al., 2007).

Vacas gestantes que recebem dietas restritivas em quantidade e/ou qualidade podem ter a produção de colostro comprometida (WEAVER et al., 2000; MORIN et al., 2001). No entanto, segundo MANN et al. (2016), vacas que receberam dieta com densidade energética

elevada tiveram concentrações de IgG quatro vezes menores no colostro que vacas que receberam dieta controlada no período seco.

O volume de colostro produzido pela vaca pode exercer influência negativa sobre qualidade do colostro, que para cada Kg de colostro sintetizado pela glândula mamária houve um decréscimo de 1,7 g/L de IgG segundo Conneely et al. (2013). Radostits et al. (2000) observaram que animais com produção superior a 8-9 litros de colostro apresentaram concentrações de imunoglobulinas colostrais mais baixas. Já para Moore et al. (2005), o aumento da quantidade de colostro não reflete na diminuição da quantidade de IgG.

A concentração de imunoglobulinas no colostro pode variar entre raças. Tyler et al. (1999) relataram superioridade na qualidade do colostro de vacas das raças Guernsey, Jersey e Pardo Suíço em detrimento de vacas da raça Holandês. Silper et al. (2001) avaliando amostras de colostro de vacas mestiças Holandês X Zebu, de diferentes graus sanguíneos, obtiveram concentrações médias de imunoglobulinas de 145,94 mg/mL, não houve grandes variações nas concentrações entre vacas dos diferentes graus de sangue. Segundo os autores, a concentração média obtida no estudo está muito superior à descrita na literatura, sendo uma possível justificativa a menor produção de leite de animais com grau de sangue zebu. Por outro lado, animais mestiços apresentam idade ao primeiro parto mais tardia e, por conseguinte, estão mais expostos à patógenos.

3.3 Fatores que afetam a colostragem

Uma boa colostragem consiste no fornecimento de colostro de qualidade, cuja concentração de imunoglobulinas deve ser superior a 49,8 mg/mL, na garantia de consumo de quantidade adequada (10% do seu peso vivo) segundo Parish (1996) e ingestão até as seis horas de vida, e mínima contaminação bacteriana no alimento (SANTOS, 2015). Sendo assim, os programas de colostragem devem ser baseados em qualidade, quantidade e tempo.

3.3.1 Qualidade do colostro

A qualidade do colostro pode ser determinada através da mensuração da quantidade de IgG. Nesta avaliação pode ser realizada pelo método indireto, que consiste na utilização de um colostrômetro adaptado por FLEENOR e STOTT (1980), ou pelo método direto por ensaio de

imunodifusão radial (RID), que é o método mais preciso para avaliar o conteúdo de Ig do colostro.

Entretanto, a RID realizado em laboratório exige cerca de 18 a 24 horas para a conclusão dos resultados, além de ser um método oneroso e pouco prático para adoção nos sistemas de produção (PAULA, 2016).

O colostrômetro é uma maneira prática de realizar a avaliação devido à forte correlação entre a gravidade específica do colostro e a concentração de Ig. Este equipamento correlaciona os sólidos totais com a gravidade específica do colostro, uma vez que as proteínas totais representam 64% dos sólidos totais e que as globulinas representam uma grande proporção desta proteína total. A escala de leitura do colostrômetro varia de 0 a 140 mg/mL e pode ser interpretada como proposto por Fleenor e Stott (1980) onde amostras de colostro que apresentarem resultados menores que 21,8 mg/mL, entre 22 e 49,8 mg/ml, e acima de 49,8 mg/mL, podem ser classificados como colostro de baixa, média e alta qualidade, respectivamente.

O método mais utilizado nas fazendas leiteiras para a verificação da gravidade específica do colostro é a utilização de colostrômetro (FLEENOR; STOTT 1980) ainda que este equipamento apresente elevada fragilidade por ser feito de vidro, e que seja necessária uma temperatura de avaliação de 22°C para a obtenção de uma leitura confiável (BARTIER et al., 2015).

Um refratômetro portátil para açúcar (refratômetro de Brix) recentemente tem sido sugerida para a determinação da concentração de imunoglobulinas no colostro bovino, em substituição à utilização do colostrômetro (BARTIER et al., 2015). Esta metodologia independe da temperatura da amostra e possui alta correlação entre a porcentagem de brix e o teor de sólidos totais do líquido (QUIGLEY et al., 2013). O valor limite mínimo que indica que o colostro é de alta qualidade por esta avaliação é de 21% de brix.

De acordo com pesquisas recentes, os valores de corte mais atuais que correlacionam as concentrações de IgG do colostro de alta qualidade são de 80 mg/mL para o colostrômetro e 23% de brix para o refratômetro (BARTIER et al., 2015).

Na ausência de um colostro de boa qualidade, algumas alternativas têm sido aplicadas com objetivo de garantir a ingestão adequada de IgG pelo neonato nas primeiras horas de vida.

Uma prática que tem se tornado comum em fazendas leiteiras é a criação de um banco de colostro, que consiste na conservação por congelamento de porções de colostro de qualidade elevada ($Ig > 49,8 \text{ mg/mL}$), ou seja, com histórico de vacas com uma produção de qualidade do colostro para que este banco seja potencialmente rico em um produto que há quantidades ideais de Igs que competem com os desafios presentes na propriedade.

O processo de congelamento deve ser realizado de forma rápida para evitar a proliferação de microrganismos. No entanto, segundo Jones et al. (1987) as amostras devem ser congeladas em freezer com (-20°C) e devem ser descongeladas em banho maria (45 a 50°C) para que não sejam superaquecidas e ocorra desnaturação proteica do material, comprometendo a sua qualidade (ARTHINGTON, 2001; WATTIAUX, 2011). O congelamento do colostro não interfere na qualidade nutricional do produto e permite o armazenamento por um tempo indeterminado, não tendo variações no pH, na acidez e nos sólidos presente no colostro. (FOLEY; OTTERBY, 1978; TROTZ-WILLIAMS et al., 2008).

MCMARTIN et al. (2006), verificaram que amostras de colostro descongeladas a 60°C por 120 minutos não tiveram sua viscosidade e teor de imunoglobulinas afetadas. Estes mesmos autores relataram que a temperatura de 60°C por 30 minutos parece ser capaz, também, de reduzir a carga bacteriana do colostro.

De forma geral, a recomendação é que o colostro seja suficiente para garantir a ingestão de 100 g de IgG na primeira refeição ou dois litros deste produto (DAVIS e DRACKLEY, 1998).

3.3.2 Tempo até a primeira ingestão

Toda macromolécula que chega ao intestino de bezerros nas primeiras seis horas de vida é absorvida intacta, sem sofrer desnaturação (McCOY et al., 1970; MACHADO NETO; PACKER, 1986; WEAVER et al., 2000). A absorção intestinal de imunoglobulinas passa por um declive em função do tempo, de forma que a partir de 16-18 horas após o nascimento a capacidade de absorção é quase nula, e com 24-48 ela não mais acontece (STOTT et al., 1979; NOCEK et al., 1984; MACHADO NETO et al., 2004). Tal fato se justifica pela maturação das células intestinais e pelo início de secreção enzimática no trato digestivo destes animais.

Segundo Bolzan et al. (2010), partos laboriosos, administração de corticoides de longa ação e estresse por frio reduzem a capacidade do animal em absorver anticorpos, uma vez que estes levam a maturação intestinal precoce.

Feitosa (1999) observou que além da diminuição da capacidade absorptiva pelo bezerro, a qualidade do colostro em transferir a imunidade também reduz com o passar do tempo pois estes Igs são catalisados pelas enzimas intestinais com o passar do tempo, se fazendo necessária a certificação da ingestão de colostro nas primeiras horas de vida. Bessi et al. (2002) concluíram que o epitélio absorptivo intestinal de bezerros inicia a maturação com o aumento da atividade enzimática em estruturas absorptivas (vacúolos), havendo uma substituição das células pinocíticas, dando início ao término da transferência de imunoglobulinas maternas.

3.3.3 Volume

Segundo Parish (1996), o neonato deve ingerir nas primeiras seis horas de vida um volume equivalente a 10% do peso seu vivo. Para Davis e Drackley (1998) o volume necessário só dependera da concentração inicial de IgG no colostro, sendo que quanto melhor a qualidade do alimento, menor será o volume necessário para garantir uma boa transferência de imunidade passiva.

Vale ressaltar que a eficiência de absorção de IgG do colostro não equivale a 100% e pode ser prejudicada por alguns fatores como qualidade microbiológica do colostro, ocorrência de partos distócicos e tempo decorrido entre nascimento e ingestão do alimento. Davis e Drackley (1998) fizeram uma simulação para que os animais alcancem adequadas concentrações séricas de IgG e reportaram uma eficiência aparente de absorção das IgG do colostro com 2 horas após o nascimento de 25%, em média.

Faber et al., (2005) demonstraram que bezerros que ingeriram quatro litros de colostro tiveram um melhor desempenho durante a fase de cria e produção futura, em comparação à bezerros alimentados com dois litros de colostro. Segundo Stott et al. (1979) o fornecimento de 0,5 a 1 litro de colostro não é suficiente por ativar completamente o potencial de absorção de Igs no intestino. Por outro lado, a ingestão de dois litros não só aumenta a absorção intestinal de Igs, como também estimula a capacidade total de absorção destas células epiteliais no intestino e isso pode ser refletido à aqueles bezerros que foram nascidos onde a ingestão de

colostro foi de forma controlada. Desta forma, bezerros que são permitidos a mamarem em suas mães (ingestão de colostro de forma não controlada), tendem apresentar falhas na transferência de imunidade passiva, uma vez que a qualidade e o volume ingerido não são monitorados pelo proprietário (PAULA, 2016).

3.4 Transferência de imunidade passiva em bezerros

A falha na transferência de imunidade passiva pode ser identificada por meio da avaliação da concentração de imunoglobulina G sérica em bezerros com idade entre 24 e 48 horas de vida. Resultados com valores inferiores de 10 mg/mL do seu volume plasmático indicam falhas na imunização (FABER et al., 2005).

Inúmeros testes como, o teste de ELISA (enzyme-linked immunosorbent assay), teste de turbidez do sulfato de sódio, teste de turbidez do sulfato de zinco, atividade da gama glutamil transferase (GGT) sérica e teste de coagulação total do glutaraldeído sanguíneo, podem ser realizados para avaliação da transferência de imunidade passiva em rebanhos leiteiros (SOUZA et al., 2015). No entanto, a utilização de refratômetro portátil para soro sanguíneo pode ser uma ferramenta de aplicação prática por apresentar menor custo e velocidade na avaliação de proteínas séricas totais em fazendas leiteiras.

No colostro são encontrados três tipos de imunoglobulinas: IgG, IgM e IgA. IgG é transferida da circulação sanguínea da vaca para o colostro, e posteriormente para o bezerro, a IgM e a IgA são produzidas na glândula mamária da vaca e transferida para o colostro e posteriormente para o bezerro (SALLES, 2011).

Após a ingestão via colostro, as imunoglobulinas são absorvidas no trato intestinal por micropinocitose feita pelas células cilíndricas do epitélio intestinal. Após sua absorção, as imunoglobulinas atingem a corrente sanguínea servindo como forma de imunização (FEITOSA, 1999). Desta maneira, o valor sérico de proteínas totais, e consequentemente de imunoglobulinas, é reflexo da ingestão de colostro pelo bezerro nas primeiras horas de vida.

Naylor et al. (1977) mostraram que entre os animais com concentrações séricas de proteínas totais menores que 6,0 g/dL, logo após a ingestão de colostro, aproximadamente 60% apresentaram algum tipo de doença, enquanto para os animais com concentrações séricas acima desse valor reduziu-se a incidência de doenças aproximadamente 20%. Rea et al. (1996)

observaram, em bezerros da raça Holandês, que animais com valores menores que 4,5 g/dL de proteínas totais no sangue apresentavam maior taxa de mortalidade, uma vez que esses níveis refletiam falhas na transferência de imunidade passiva.

Fatores fisiológicos do neonato podem ser determinantes na absorção de imunoglobulinas. Bezerros recém-nascidos que apresentam quadros de acidose respiratória têm menor capacidade de absorção nas primeiras 12 horas de vida (BESSER et al., 1990). Por outro lado, Godden (2008) relata que as diferenças observadas na absorção de imunoglobulinas por bezerros que apresentaram quadros de acidose em comparação aos que não apresentaram se deve ao fato de que os primeiros demandam maior tempo para levantar e ingerir o colostro.

Segundo Weaver et al. (2000) e Calloway et al. (2002), concentrações plasmáticas de 5 a 5,2 g/dL, respectivamente, equivalem a uma concentração sérica de 1,000 mg/dL de IgG, sendo que valores séricos de IgG iguais ou superiores a 10 mg/mL nas primeiras 24 horas de vida são suficientes para reduzir os riscos de infecções (RYDELL, 1998).

Segundo Naylor et al. (1977) e Smith (2006), bezerros que apresentam concentrações séricas de proteínas abaixo de 5,0 g/dL, apresentam falha na transferência de imunidade passiva, enquanto bezerros que apresentam um valor acima de 6,0 g/dL demonstram boa transferência de imunidade passiva.

Entretanto, o limite mínimo de proteínas totais avaliadas tanto pelo refratômetro de soro quanto pelo método laboratorial para determinação do sucesso na transferência de imunidade passiva foi de 5,5 g/dL de proteínas séricas totais às 24-48 horas de vida dos bezerros (DAVIS; DRACKLEY, 1998; MCGUIRK, 2004) por onde tomamos base de uma boa transferência de imunidade atualmente.

3.5 Impactos quando feita uma boa colostragem

De forma geral, a adoção de medidas práticas que possibilitem a realização da avaliação do colostro e do monitoramento da colostragem de bezerros leiteiros são aliadas à busca por animais que ao decorrer da sua idade, terão menos impacto sob os patógenos do ambiente aonde vivem, consequentemente terão um melhor desempenho e que por fim tendem a serem mais produtivos nos sistemas de produção de leite.

Os principais prejuízos causados por falhas na transferência de imunidade passiva são o aumento da morbidade e mortalidade de animais na fase de cria, por consequência de maior susceptibilidade à ocorrência de doenças infectocontagiosas nos primeiros dias de vida como pneumonia, diarreia e tristeza parasitaria (COELHO, 2009).

No entanto, a susceptibilidade de bezerros frente à ação de patógenos não depende apenas do grau de proteção adquirida por um adequado processo de colostragem, mas também por uma série de fatores de manejo nutricional e ambiental que podem contribuir para o sucesso do desempenho e saúde dos animais (GODDEN, 2008; COELHO, 2009).

A utilização de ferramentas que possibilitem a avaliação da qualidade do colostro e da transferência de imunidade passiva, aliadas à práticas de manejo adequadas que garantam o fornecimento de colostro de qualidade, em volume e tempo adequados, tem correlação positiva com a redução da morbidade e mortalidade no período pré e pós desaleitamento, a melhoria na eficiência alimentar com consequente aumento da taxa de ganho de peso, a redução da idade ao primeiro parto, e o aumento da produção de leite na primeira e segunda lactação (DONAVAN et al., 1998; DENISE et al., 1989; FABER et al., 2005).

4. MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado na Fazenda Experimental do Glória, da Universidade Federal de Uberlândia, localizada no município de Uberlândia, MG, no período de Março de 2015 a Maio de 2017. Foram coletadas amostras de colostro de 142 vacas mestiças, em regime de pastejo nas águas e suplementação com silagem de milho no período seco.

As amostras de colostro foram coletadas, por ordenha manual, em volume de 250 mL, antes da mamada do bezerro em caso de parto ocorrido durante o dia. Nos partos ocorridos à noite, a vaca era ordenhada na manhã do dia seguinte apenas nos quartos mamários que ainda não haviam sido mamados.

A concentração de imunoglobulinas no colostro, como metodologia padrão, foi avaliada quando este apresentava temperatura entre 20 e 25°C, através da utilização do colostrômetro (BIOGENICS-COLOSTOMETER™), sendo os valores determinados de acordo com a escala proposta por Fleenor e Stott (1980).

As amostras de colostro também foram avaliadas por meio da utilização de um refratômetro portátil para açúcar (INSTRUTHERM-RT-30ATC), conforme a metodologia proposta por Quigley et al (2013), sendo o valor de 21 °Brix considerando como ponto de corte para a classificação de um colostro de alta qualidade, correspondente à 49,8 mg de Ig/mL.

Para avaliação da transferência de imunidade passiva foram obtidas amostras de 5 mL de sangue em tubos de coleta à vácuo sem anticoagulante, através de veno-punção na veia jugular dos bezerros, mediante à assepsia prévia da área de coleta. Estas amostras foram extraídas logo após o nascimento, às 24, 48 e 72 horas de vida dos bezerros para serem submetidas à avaliação de proteínas totais do soro por refratômetro portátil (INSTRUTHERM – Refratômetro Portatil RTP), bem como para dosagem de proteína total e albumina pelos métodos Biureto e verde de bromo cresol no Laboratório Clínico Veterinário da Faculdade de Medicina Veterinária da Universidade Federal de Uberlândia (FAMEV/UFU).

O limite inferior mínimo de proteínas totais avaliadas tanto pelo refratômetro de soro quanto pelo método laboratorial para determinação do sucesso na transferência de imunidade passiva foi de 5,5 g/dL de proteínas séricas totais às 24-48 horas de vida dos bezerros (DAVIS; DRACKLEY, 1998; MCGUIRK, 2004).

Os dados coletados foram testados quanto aos pressupostos de normalidade e homogeneidade de variâncias pelo teste Newman Keuls, Lilliefors e teste Cochran e Bartlett, respectivamente. Aqueles em que os pressupostos foram validados foram analisados por meio de análises de variância seguidos de regressão linear para os fatores quantitativos. Aqueles em que os pressupostos de normalidade e homogeneidade não foram atendidos passaram pelo teste de Mann-Whitney. Em todos os testes foi utilizado o nível de 5% de probabilidade ($p < 0,05$).

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1 Fatores que afetam a qualidade do colostro

5.1.1. Ordem de parto

Os valores médios obtidos pela avaliação de colostro de multíparas e primíparas estão apresentados na Tabela 01. Não foram encontradas diferenças estatísticas entre os valores de qualidade do colostro medida através de colostrômetro e refratômetro de Brix em relação à ordem de parto no presente estudo. Estes dados corroboram com o descrito por Silper et al. (2012) que não encontraram diferenças entre a qualidade de colostro de multíparas Holandês x Zebu em detrimento de primíparas. Estes justificaram tal fato com o argumento de que estes animais apresentam idade ao primeiro parto mais tardia e conseqüentemente maior tempo de exposição à patógenos. Sendo assim, vacas mestiças podem apresentar um colostro de boa qualidade mesmo estando no primeiro parto.

De forma geral, a média de qualidade de colostro obtida para multíparas e primíparas no presente estudo foi de $74,5 \pm 35,1$ mg de Ig/mL, sendo sugestiva de colostro de boa qualidade de acordo com a escala proposta por Fleenor e Stott (1980).

Tabela 01. Qualidade do colostro em função da ordem de parto de primíparas e multíparas leiteiras mestiças

Ordem de Parto	Colostrômetro (mg de Ig/mL)	Refratômetro (% Brix)
Primíparas	77,3 a	24,2 a
Multíparas	73,2 a	23,9 a
Média	74,5 a	24,0 a
Coeficiente de variação (%)	47,35	21,65

Médias seguidas de letras distintas na coluna diferem entre si pelo teste de Lilliefors ($p < 0,05$)

5.1.2. Época do ano e regime alimentar pré-parto

A Tabela 02 apresenta os resultados de qualidade de colostro obtida com colostrômetro e refratômetro de Brix, respectivamente, em função da estação do ano em que ocorreu o parto.

Foram coletadas amostras de 142 vacas mestiças por ordenha manual na época das águas e na época das secas. No período das águas, o regime adotado era o pastejo (rotacionado) oferecendo como volumoso a *Brachiaria brizantha* cv. Marandu e *Panicum maximum* cv. Mombaça e na época das águas o regime adotado era o confinamento oferecendo como volumoso a silagem de milho.

Encontrou-se diferença estatística entre a qualidade do colostro medida por ambas metodologias, colostrômetro e refratômetro de Brix, sendo os valores superiores nas estações verão e outono. Em ambas metodologias de avaliação de colostro, os menores valores foram obtidos nas estações primavera e inverno. Todos os resultados ficaram acima do limite proposto por Fleenor e Stott (1980) para caracterização de colostro de boa qualidade.

Gulliksen et al. (2007) encontraram qualidade de colostro inferior para vacas que pariram durante o inverno ao medirem os níveis de IgG em amostras coletadas ao longo de diferentes estações do ano. Tal fato pode-se justificar pela mudança de regime alimentar ao longo do ano em detrimento da sazonalidade de produção forrageira e à mudança da qualidade dos alimentos volumosos, bem como pela influência de fatores climáticos que podem colocar os animais em condições estressantes, principalmente relacionadas à temperatura ambiente. Por outro lado, Pritchett et al. (1991) não encontraram efeitos das estações do ano sobre a concentração de imunoglobulinas no colostro de vacas leiteiras.

Tabela 02. Qualidade do colostro em função da estação do ano em que ocorreu o parto de primíparas e múltiparas leiteiras mestiças

Estação do ano	Colostrômetro (mg de Ig/mL)	Refratômetro (% Brix)
Verão	96,4 a	26,3 a
Outono	79,2 ab	25,2 a
Primavera	63,6 b	22,4 b
Inverno	62,7 b	22,2 b
Média	74,5	24,0
Valor de p	0,006	0,008
Coeficiente de variação (%)	45,39	20,83

Médias seguidas de letras distintas na coluna diferem entre si pelo teste de Newman Keuls ($p < 0,05$)

De forma semelhante, foram encontradas diferenças estatísticas relacionadas à época do ano em que os animais passaram o período seco (não lactante), sendo os maiores valores de qualidade do colostro obtidos nas estações verão e outono para as análises de colostrômetro e refratômetro, respectivamente (Tabela 03).

Tabela 03. Qualidade do colostro em função da estação do ano em que ocorreu o período seco de primíparas e múltiparas leiteiras mestiças

Estação do ano	Colostrômetro (mg de Ig/mL)	Refratômetro (% Brix)
Verão	85,7 a	26,0 a
Primavera	78,3 ab	24,1 a
Outono	73,4 ab	24,1 ab
Inverno	59,0 b	21,2 b
Média	74,1	24,0
Valor de p	0,01999	0,00227
Coeficiente de variação (%)	45,90	20,60

Médias seguidas de letras distintas na coluna diferem entre si pelo teste de Newman Keuls ($p < 0,05$)

O período seco e, principalmente, as três semanas que antecedem o parto, são determinantes para a vida produtiva de vacas leiteiras. Na fase do período seco há ocorrência de inúmeros eventos metabólicos e fisiológicos que promovem involução da glândula mamária e preparação para o início do processo de síntese de colostro.

Recentes estudos têm demonstrado que vacas sob estresse térmico durante o período pré-parto tem o desenvolvimento da glândula mamária comprometido e função imune prejudicada, de tal forma que a qualidade do colostro possa ser influenciada por este fator (TAO et al., 2011; AMARAL et al., 2011). Da mesma forma, Nardone et al. (1997), relataram a ocorrência de redução de até 22,3% de imunoglobulinas no colostro de novilhas holandesas submetidas a estresse calórico.

Estas informações não corroboram com os resultados encontrados nesta pesquisa onde a qualidade do colostro foi superior, de forma majoritária, na estação mais quente do ano que é o verão.

Shearer et al. (1992) relataram melhor qualidade de colostro nos meses mais quentes do ano assim como melhor transferência de imunidade passiva no verão em estudo conduzido na região central da Flórida. Estes autores justificaram estes resultados através do argumento de que o estresse térmico pelo qual as vacas são submetidas no verão será manifestado nos meses subsequentes, que por sua vez estão incluídos nas estações mais frias do ano.

Apesar dos dados obtidos no presente estudo apresentarem diferença estatística, vale ressaltar que apenas 13% das amostras coletadas ao longo do período experimental foram oriundas de partos ocorridos no verão e que 70% destes foram de múltiparas, ainda que não tenham sido observadas diferenças estatísticas em relação à ordem de parição nesta pesquisa.

Assim como a época do ano em que ocorreu o parto e em que ocorreu o período seco, o regime alimentar durante o período pré-parto apresentou efeitos sobre a qualidade do colostro avaliado por colostrômetro e refratômetro de Brix (Tabela 04), sendo os regimes de pastejo e confinamento (transição época das águas e época da seca) e pastejo (época das águas) os que apresentaram as maiores qualidades de colostro.

Tabela 04. Qualidade do colostro em função do regime alimentar durante o pré-parto de primíparas e múltiparas leiteiras mestiças

Estação do ano	Colostrômetro (mg de Ig/MI)	Refratômetro (% Brix)
Pastejo e confinamento	96,7 a	28,5 a
Pastejo	83,4 a	25,5 a
Confinamento	63,0 b	22,1 b
Média	81,0	25,4
Valor de p	0,00181	0,00014
Coeficiente de variação (%)	45,20	20,24

Médias seguidas de letras distintas na coluna diferem entre si pelo teste de Newman Keuls ($p < 0,05$)

5.2 Transferência de imunidade passiva

5.2.1. Tipo de aleitamento

Os bezerros foram divididos em dois grupos distintos quanto ao fornecimento de colostro, grupo controlado e não controlado, respectivamente.

Foram encontradas diferenças estatísticas para os valores de globulinas, proteínas totais por imunodifusão radial e proteínas totais pela análise de refratômetro de soro sanguíneo de bezerros às 24 e 48 horas de vida ao receberem colostro de forma controlada e não controlada.

De modo geral, bezerros que receberam colostro de forma controlada tiveram valores inferiores de globulinas, proteínas totais e de refratômetro de soro em detrimento daqueles que não tiveram ingestão de colostro controlada conforme apresentado nas Figuras 01, 02 e 03, respectivamente.

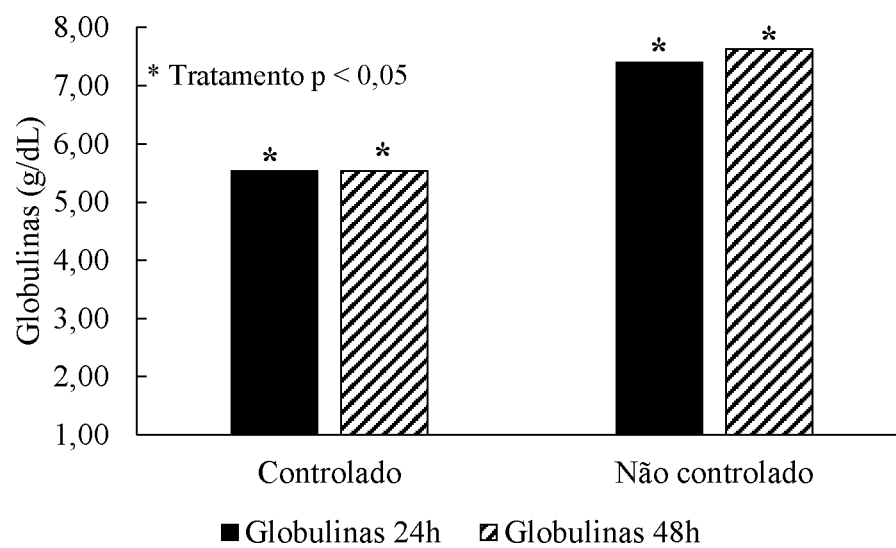


Figura 1. Influência do tipo de aleitamento sobre os valores de globulinas de bezerros mestiços com 24 e 48 horas de vida

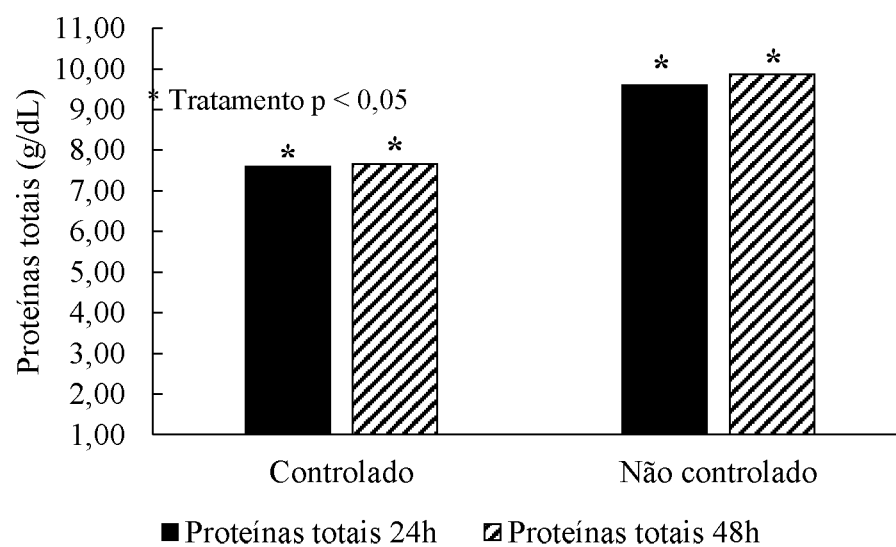


Figura 2. Influência do tipo de aleitamento sobre os valores de proteínas totais de bezerros mestiços com 24 e 48 horas de vida

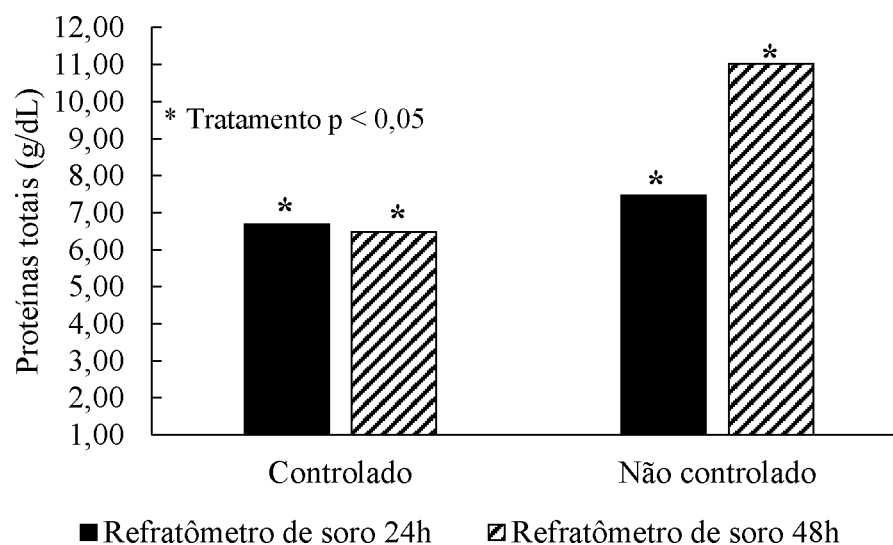


Figura 3. Influência do tipo de aleitamento sobre os valores de refratômetro de soro de bezerros mestiços com 24 e 48 horas de vida

Em um levantamento realizado por Santos (2015), observou-se que quatro de dez propriedades adotavam como medida a retirada do bezerro recém-nascido do piquete maternidade antes das primeiras oito horas de vida. Tal fato permite supor que 60% dos recém-nascidos consumiam o colostro de forma não controlada, ou seja, sem a interferência do homem. Já no presente estudo, 75,5% dos bezerros nascidos tiveram ingestão de colostro controlada, ou seja, com interferência do homem. No entanto, conforme demonstrado anteriormente, estes animais apresentaram pior transferência de imunidade passiva, não corroborando com as informações comumente encontradas na literatura que sugerem melhor transferência de imunidade passiva em animais cujo fornecimento de colostro foi realizado de forma controlada.

De acordo com Godden (2008), a não realização do controle do fornecimento de colostro ao neonato não garante que este esteja ingerindo um colostro de qualidade em tempo e volume adequados, contribuindo para a ocorrência de falhas na transferência de imunidade passiva.

Sabe-se que a transferência de imunidade passiva pode ser influenciada por fatores de manejo do neonato durante as primeiras horas de vida. Neste sentido, uma das justificativas plausíveis para o paradigma encontrado neste estudo é a de que, em média, a qualidade do colostro obtida nesta pesquisa está acima da meta estabelecida por Fleenor e Stott (1980). Sendo

assim, a ingestão não controlada do colostro é um fator limitante para a ocorrência de boa transferência de imunidade passiva levando em consideração apenas o aspecto de qualidade do colostro.

Um outro fator a ser destacado no manejo do neonato no presente estudo é o de que aproximadamente 80% dos partos ocorreram durante o período noturno e culminaram em não controle do fornecimento de colostro imediato ao recém-nascido. No entanto, como procedimento diário de rotina, estes bezerros oriundos de partos noturnos e que não tiveram o processo de colostragem controlado passaram por um segundo fornecimento de colostro, seja ele voluntário, via mamadeira, ou involuntário, via sondagem oral.

Por outro lado, os bezerros cujo parto pôde ser acompanhado e cujo processo de colostragem pôde ser controlado, em sua grande maioria tiveram acesso apenas a uma refeição de colostro. Sendo assim, acredita-se que o fator volume de ingestão de colostro nas primeiras doze horas de vida tenha sido determinante para a ocorrência de uma melhor transferência de imunidade passiva.

Santos (2015) relatou que o fornecimento de colostro dentro das primeiras quatro horas de vida de bezerros é realizado em 40% das propriedades quando os partos ocorrem durante o período diurno, e que este valor cai para 12% de propriedades quando os partos ocorrem durante a noite. Segundo o autor, esta diferença se dá pela ausência de pessoas no piquete maternidade durante o período da noite ou ainda pela distância em que se encontram as moradias dos responsáveis pela observação dos animais ao parto.

Os grupos de aleitamento controlado e não controlado apresentaram adequada transferência de imunidade passiva que pode ser descrita como valores de proteínas totais de bezerros com idade entre 24 e 48 horas de vida superiores à 5,5 g/dL. O grupo de aleitamento controlado obteve média de proteínas totais no soro sanguíneo de $7,56 \pm 3,69$ e $7,61 \pm 3,66$ às 24 e 48 horas de vida, respectivamente, assim como o grupo de aleitamento não controlado obteve uma média de proteínas totais no soro sanguíneo de $9,07 \pm 3,69$ e $9,2 \pm 3,66$ às 24 e 48 horas de vida, respectivamente.

5.3 Métodos de avaliação

Os valores de qualidade de colostro obtidos por meio da avaliação por colostrômetro e refratômetro de brix foram submetidos à uma análise de correlação conforme pode ser observada a Figura 4.

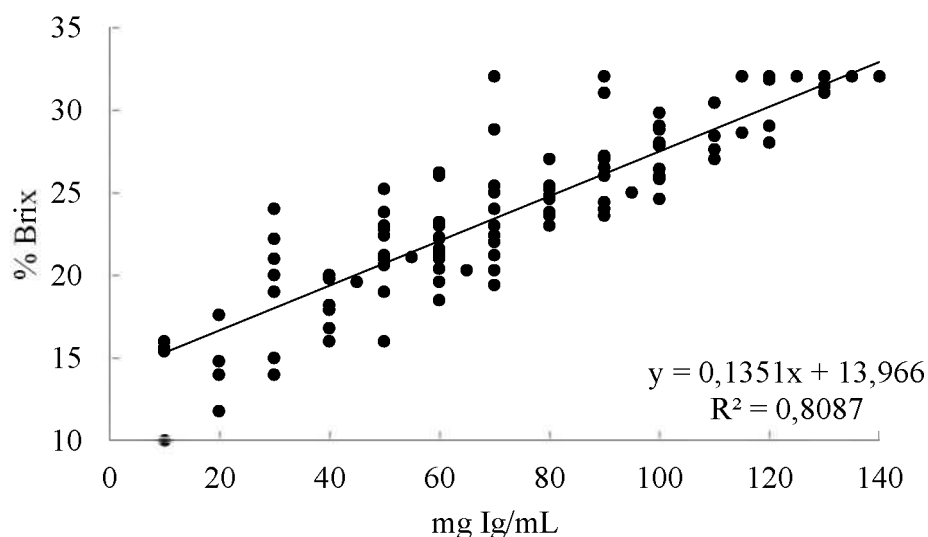


Figura 4. Regressão linear entre valores obtidos por meio da avaliação de amostras de colostro de primíparas e múltiparas mestiças pelo colostrômetro e refratômetro de Brix

De acordo com a equação obtida, para cada aumento de 10 mg de Ig/mL na avaliação por colostrômetro, há um incremento de 1,3% de Brix para avaliação no refratômetro. Foi encontrada uma correlação de 80% para os valores obtidos pelas análises por colostrômetro e refratômetro.

Há uma carência de estudos na literatura que correlacionam valores obtidos pela análise de colostro no refratômetro de Brix e colostrômetro. Entretanto existem atualmente, trabalhos correlacionando valores obtidos pela análise de colostro no refratômetro de Brix com valores de IgG obtidos pelo método de imunodifusão radial.

Quigley et al. (2013) utilizando o modelo de cálculo estatístico de Kramer (2005), encontraram uma correlação entre os valores de IgG obtidos pelo método de imunodifusão radial e valores obtidos pela avaliação do colostro através de refratômetro de Brix inferior a obtida no presente estudo ($r^2 = 0,75$).

5.4 Perfil Sérico

Foram consideradas duas variáveis para avaliação do perfil sérico dos bezerros no presente estudo, ocorrência de boa transferência de imunidade passiva às 24 e 48 horas de vida e falha na transferência de imunidade passiva no mesmo período.

Os animais foram agrupados no primeiro grupo quanto os valores de proteínas séricas eram superiores à 5,5 g/dL e no segundo quando as proteínas séricas eram menores que este valor, às 24 e 48 horas de vida.

Houve diferença estatística entre os valores de refratômetro de soro e de globulinas de bezerros sob influência da transferência de imunidade passiva, sendo que os animais que apresentaram valores de proteína total superiores à 5,5 g/dL às 24 e 48 horas de vida também apresentaram valores de refratômetro e globulinas superiores aos animais que passaram por falha na transferência de imunidade passiva, conforme pode-se observar nas figuras 05,06, 07 e 08.

Foram analisados 108 bezerros, onde 75% destes bezerros apresentaram uma boa transferência de imunidade passiva nas primeiras 24 horas de vida tendo valores médios de $7,21 \pm 1,14$ de proteínas totais por refratômetro de soro. Já aqueles bezerros que não tiveram uma boa transferência de imunidade (25%), onde os valores eram abaixo de 5,5 g/dL, a média destes em 24 horas após o nascimento foi $4,45 \pm 0,59$.

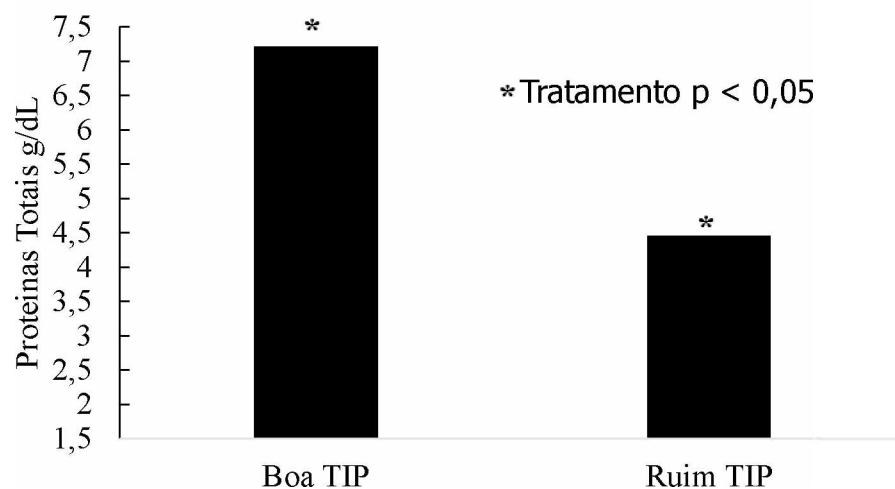


Figura 5. Valores obtidos pela avaliação de proteínas totais do sangue de bezerros mestiços por refratômetro de soro as 24 horas de vida classificados quanto à transferência de imunidade passiva.

Quando foram feitas coletas nas 48 horas de vida após o nascimento, observou-se que dentre os 108 bezerros, 72% tinham uma boa transferência de imunidade e dentre estes 72% que estavam acima de 5,5 g/dL apresentaram média de $7,14 \pm 1,13$. Já aqueles bezerros que não tiveram uma boa transferência de imunidade (28%), onde os valores eram abaixo de 5,5 g/dL, a média destes em 48 horas após o nascimento foi $4,46 \pm 0,47$.

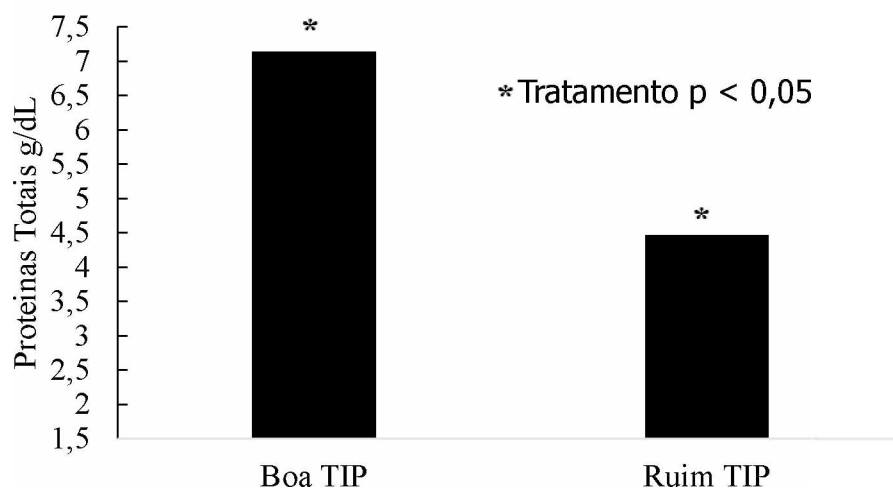


Figura 6. Valores obtidos pela avaliação de proteínas totais do sangue de bezerros mestiços por refratômetro de soro as 48 horas de vida classificados quanto à transferência de imunidade passiva.

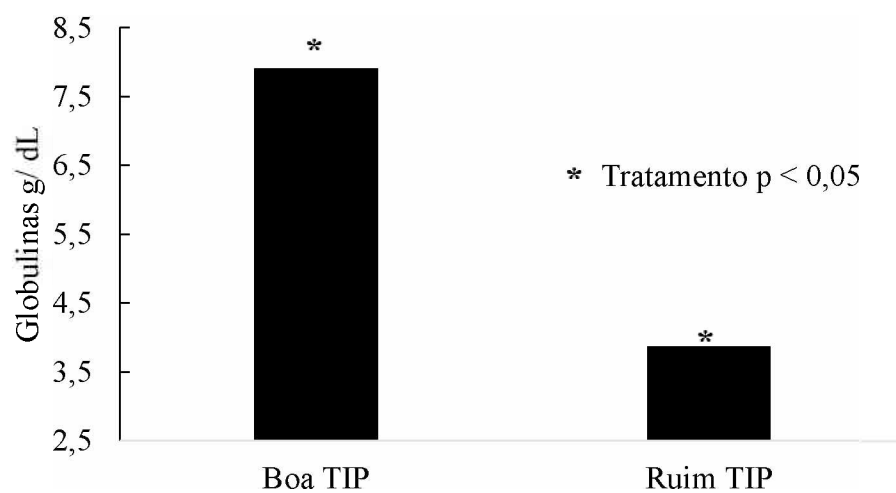


Figura 7. Valores obtidos pela avaliação de globulinas do sangue de bezerros mestiços nas 24 horas de vida classificados em grupos distintos quanto à transferência de imunidade passiva

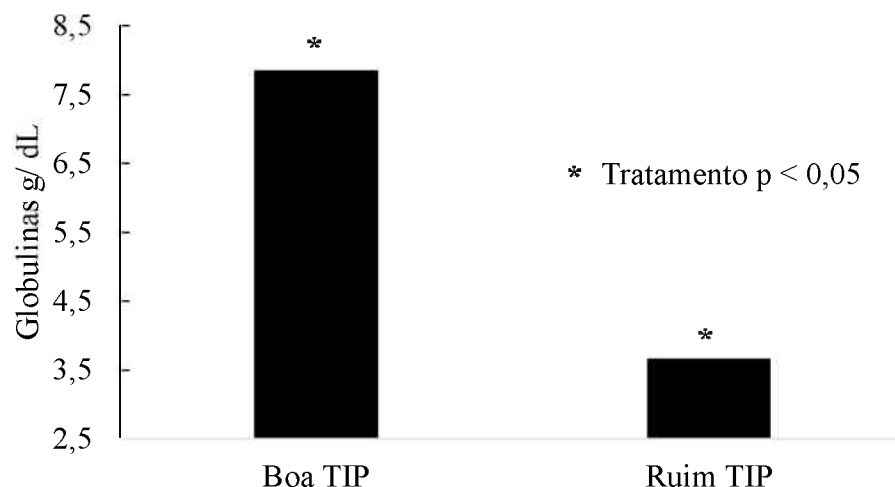


Figura 8. Valores obtidos pela avaliação de globulinas do sangue de bezerros mestiços nas 48 horas de vida classificados em grupos distintos quanto à transferência de imunidade passiva

Contudo, pode observar que bezerros que teve uma boa colostragem nas primeiras horas de vida, conclui se que estes obtiveram maiores valores proteínas totais e globuninas.do que aqueles que não tiveram uma boa colostragem.

Houve diferença estatística para os valores de proteína total do refratômetro e globulinas entre os tempos de avaliação, sendo os menores valores encontrados às 0 horas e os maiores valores encontrados às 24, 48 e 72 horas.

Tais informações corroboram com os dados encontrados na literatura que demonstram menores valores de proteínas totais às 0 horas de vida e ocorrência de aumento às 24 e 48 horas devido à transferência de imunidade passiva.

Logo após o nascimento foi observada uma concentração de proteínas totais de $5,46 \pm 1,3$ g/dL, sendo este valor aumentando para $6,7 \pm 1,51$ g/dL às 24 horas de vida. A partir deste momento observou-se uma estabilização na concentração de proteínas totais no sangue dos bezerros avaliados.

Do Rêgo Leal et al. (2003) encontraram valores um pouco inferiores aos encontrados no presente estudo. Estes relataram valores de $5,12 \pm 1,29$ g/dL e de $6,77 \pm 1,93$ g/dL, ao nascimento e às 24 horas de vida, respectivamente.

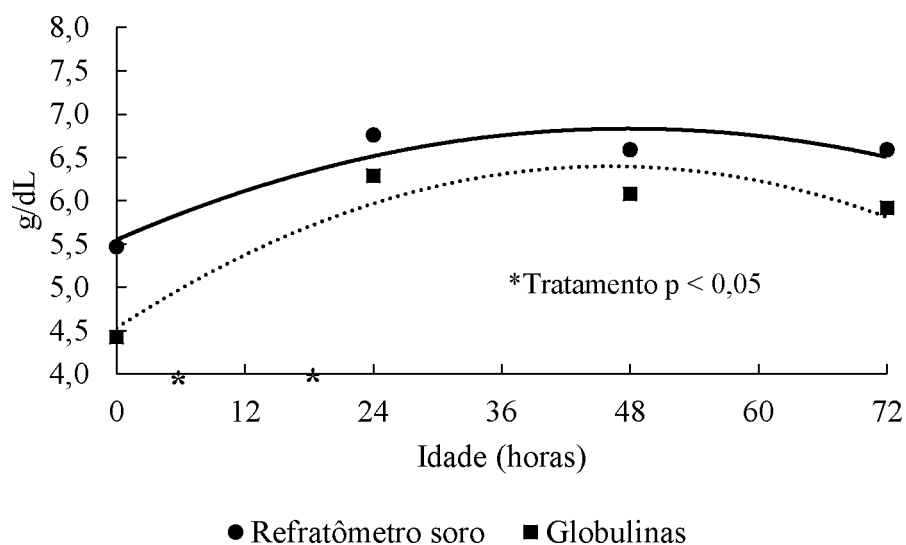


Figura 9. Perfil sérico de proteínas totais por refratômetro e globulinas de bezerras mestiças avaliados nas primeiras 72 horas de vida

6. CONCLUSÃO

Fatores como época do ano de ocorrência do parto e período seco, tiveram influência sobre a qualidade do colostro, onde vacas que estavam no período seco no verão ou que pariram no verão apresentaram melhor qualidade de colostro.

O regime alimentar também influenciou a qualidade do colostro de vacas leiteiras mestiças, sendo vacas em pastejo no pré-parto as que tiveram maiores valores de qualidade do colostro durante o período de avaliação.

Bezerros que receberam duas refeições de colostro apresentaram maiores valores séricos de proteínas totais e globulinas em detrimento de bezerros que receberam apenas uma refeição após o nascimento.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABEL, S.F. ; QUIGLEY, J.D. Serum immunoglobulin concentration in response to maternal colostrum and colostrum supplementation in dairy calves. **American Journal of Veterinary Research**, Chicago. V54, p. 1051-1054. 1993.
- ARTHINGTON, J.D. Colostrum Management in Newborn Calves. 2001. Florida Cooperative Extension Service, Institute of Food and Agricultural Sciences, **University of Florida**.
- BESSER, T.E.; SZENCI, O.; GAY, C.C. Decreased colostrum immunoglobulin absorption in calves with postnatal respiratory acidosis. **J. Am. Vet. Med. Assoc.**, v.196, p.1239-1243, 1990.
- BESSI, R.; PAULETTI, P.; ARCE, R.D.; MACHADO-NETO, R. Absorção de Anticorpos do Colostro em Bezerros. I. Estudo no Intestino Delgado Proximal. **R. Bras. Zootec.**, v.31, n.6, p.2314-2324, 2002.
- BOLZAN, G. N; ANTUNES, M. M; SCHWEGLER, E; PEREIRA, R. A; CORRÊA, M. N. Importância da transferência da imunidade passiva para a sobrevivência de bezerros neonatos. **Núcleo de Pesquisa, Ensino e Extensão em Pecuária**, Pelotas, 2010.
- BRANDON, M. R., D. L. WATSON, and A. K. LASCELLES. 1971. The mechanism of transfer of immunoglobulin into mammary secretion of cows. Aust. **J. Exp. Biol. Med. Sci.** 49:613–623.
- BRAUN, R. K; TENNANT, B. C. The relationship of serum gammaglobuline levels of assembled neonatal calves to mortality caused by enteric disorders. **Agripractice**, v.4, n. 5, p. 14-24, 1983.
- BUTLER, J.E. Bovine immunoglobulins: A review. **Journal of Dairy Science**, v.52, n.12, p.1895-909, 1969.
- CALLOWAY, C.D.; TYLR, J.W.; TESSMAN, R.K.; HOSTETLER, D.; HOLLE, J. Comparison of refractometers and test endpoints in the measurement of serum protein concentration to assess passive transfer status in calves. **Journal of the American Veterinary Medical Association** 221(11):1605-8. 2002.
- COELHO, S.G. Desafios na criação e saúde de bezerros. **Ciência Animal Brasileira**, Goiania, v.10, p. 1-16, 2009.
- CONNELLY, M., D. P. BERRY, R. SAYERS, J. P. MURPHY, I. LORENZ, M. L. DOHERTY, and E. KENNEDY. 2013. **Factors associated with the concentration of immunoglobulin G in the colostrum of dairy cows.** *Animal* 7:1824–1832.
- CONTARINI, G.; POVOLO, M.; PELIZZOLA, V.; MONTI, L.; BRUNI, A; PASSOLUNGO, L.; ABENI, F.; DEGANI, L. Bovine colostrum Changes in lipid constituents in the first 5 days after parturition. **Journal of dairy Science**, Champaigns. 2014, v.97, p.5065-5072
- CUNNINGHAM, J.G. **Tratado de fisiologia veterinária**. 3.ed. Guanabara Koogan, 2004. 596 p.

DAVIS, C.L.; DRACKLEY, J.K. The development, nutrition, and management of young calf. **Ames, IA: Iowa State University**, p.339. 1998

DEELEN, S. M., T. L. OLLIVETT, D. M. HAINES, and K. E. LESLIE. Evaluation of a Brix refractometer to estimate serum immunoglobulin G concentration in neonatal dairy calves. **Journal of Dairy Science** 97: 3838-3844, 2014.

DENISE, S.K.; ROBISON, J.D.; SCOTT, G.H; ARMSTRONG, D.V. Effects of passive immunity on subsequeute production in dairy heifers. **Journal of Dairy Science**, Champaign, v.72, p. 552-554, 1989.

DEVERY-POCIUS, J. E., and B. L. LARSON. Age and previous lactations as factors in the amount of bovine colostral immunoglobulins. **J. Dairy Sci.** 66:221–226, 1983.

DONOVAN, G.A.; DOHOO, I.R.; MONTGOMERY, D.M.; BENNETT, F.L. Associations between passive immunity and morbidity and mortality in dairy heifers in Florida, USA. **Preventive Veterinary Medicine**, v. 34, p.31-46, 1998.

DO RÊGO LEAL, M. L; BENESI, F. J; LISBÔA, J. A. N; COELHO, C. S; MIRANDOLA, R. M. S. Proteinograma sérico de bezerras sadias, da raça holandesa, no primeiro mês pós-nascimento. **Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science**, v. 40, n.2, p.138-145, 2003.

FABER, S.N.; FABER, N.E.; MCCAULEY, T.C. Effects of colostrum ingestion on lactational performance. **The Professional Animal Scientist**, Champaign, v.21, p.420-425, 2005.

FEITOSA, F.L.F. Importância da transferência da imunidade passiva para a sobrevivência de bezerros neonatos. **Revista de Educação Continuada**, São Paulo, v. 2, p. 17-22, 1999.

FLEENOR, W.A.; STOTT, G.H. Hydrometer Test for Estimation of Immunoglobulin Concentration in Bovine Colostrum. **J. Dairy. Sci.**, v.63, p.973-977, 1980.

FOLEY, J.A.; OTTERBY, D.E. Availability, Storage, Treatment, Composition, and Feeding Value of Surplus Colostrum: A Review. **Journal of Dairy Science**, Champaign, v. 61, p. 1033-1060, 1978.

FRANKLIN, S.T.; AMARAL-PHILLIPS, D.M.; JACKSON, J.A.; CAMPBELL, A.A Health and performance of holstein calves that suckled or were hand-fed colostrum and were fed one of three physical forms of starter. **Journal of Dairy Science**, Champaign, v.86.p.2145-2153, 2003.

GODDEN, S. Colostrum management for dairy calves. **Veterinary Clinics of North America: Food Animal Practice**, Michigam, v.24, p. 19-39, 2008

GULLIKSEN, S.M.; LIE, K.I.; SOLVEROD, L. et al. Risk Factors Associated with Colostrum Quality in Norwegian Dairy Cows. **J. Dairy. Sci.**, v.91, p.704- 712, 2007.

JAMES, R.E.; POLAN, C.E.; CUMMINS, K.A. Influence of Administered Indigenous Microorganisms on Uptake of [Iodine-125] T-Globulin In Vivo by Intestinal Segments of Neonatal Calves. **J. Dairy. Sci.**, v.64, p.52-61, 1990.

JAMES, R.E.; POLAN, C.E. Effect of orally administered duodenal fluid on serum proteins in neonatal calves. **Journal of Dairy Science**, Champaign, v.61, p.1444-1449, 1978.

JONES, L. R.; TAYLOR, A. W.; HINES, H. C. Characteristics of frozen colostrum thawed in a microwave oven. **Journal of dairy Science**, v. 70, n. 9, p. 1941-1945, 1987

KEHOE, S.I.; JAYARAO, B.M.; HEINRICHS, A.J. A Survey of bovine colostrum composition and colostrum management practices on Pennsylvania dairy farms. **Journal of Dairy Science**, Champaign, v.90,p. 4108-4116, 2007.

LARSON, B.L.; HEART JR. H.L.; DEVEREY, J.E. Immunoglobulin production and transport by the mammary gland. **Journal of Dairy Science**, Champaign, v.40, p.377-380,1980.

MACHADO NETO, R.; FARONI, C.E.; PAULETTI, P.; BESSI, R. Levantamento do Manejo de Bovinos Leiteiros Recém-Nascidos: Desempenho e Aquisição de Proteção Passiva. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.33, p.2323-2329, 2004.

MACHADO NETO, R.; PACKER, I.U. Flutuação de imunoglobulina serica em bezerros de raça holandesa submetidos a diferentes regimes de aleitamento. **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.15, p.439-447, 1986.

MANN, S, YEPES F. A. L, OVERTON T. R, LOCK A. L. Effect of dry period dietary energy level in dairy cattle on volume, concentration og immunoglobulin G, insulin, and fatty acid composition of colostrum. **Journal of Dairy Science**, Champaign. v.99, p. 6-11, 2016

MCCOY, G.C.; RENEAUfl, J.K.; HUNTER, A.G.; WILLIAMS, J. B. Effects of diet and time on blood serum proteins in the newborn calf. **Journal of Dairy Science**, Champaign.v.53, p.358-362,1970.

MCGUIRK, S. M. E COLLINS, M. Managing the producton, storage, and delivery of colostro. **Veterinary Clinics North America**, v. 20, p.593-603, 2004.

MCMARTIN, S.; GODDEN, S.; METZGER, L.; FEIRTAG, J.; BEY, R.; STABEL, J.; GOYAL, S.; FETROW, J.; WELLS,S.; CHESTER-JONES, H. Heat Treatment of Bovine Colostrum. I: Effects of Temperature on Viscosity and Immunoglobulin G Level. **J Dairy Sci**, v.89, p.2110–2118, 2006.

MONTENIRO, A. P. A., S. TAO, I. M. THOMPSON, and G. E. DAHL. Effect of heat stress during late gestation on immune function and growth performance of calves: Isolation of altered colostrum and calf factors. **J. Dairy Sci.** 97:6426–6439, 2014.

MOORE MP, TYLER JW, CHIGERWE M, DAWES ME and MIDDLETON JR. Effect of delayed colostrum collection on colostrum IgG concentration in dairy cows. **Journal of the American Veterinary Medical Association** 226, 1375–1377, 2005

MORIN, D.E.; CONSTABLE, P.D; MAUNSELL, F.P.; MCCOY, Y.C. Factors associated with colostrum specific gravity in dairy cows. **Journal of Dairy Science**, Champaign, v.84, p.943-2001

NARDONE, A; LACETERA, N.; BERNABUCCI.; RONCHI, B. Composition of colostrum from dairy heifers exposed to hight air temperatures during late pregnancy and the early postpartum period. **Journal of dairy science**. V.80, n.5, p.838-844, 1997.

NAYLOR, J. M; KRONFELD, D. S; BECH-NIELSEN, S. Plasma total protein measurement for prediction of disease and mortality in calves. **Journal of the American Veterinary Medical Association**, v.171, n.7, p.635-638, 1977.

NOCEK, J.E.; BRAUND, D.G.; WARNER, R.G. Influence of neonatal colostrum administration, immunoglobulin, and continued feeding of colostrum on calf gain, health and serum protein. **Jornal of Dairy Science**, Champaign. V.67,n.2,p.319-333,1984

PAULA, Marília Ribeiro de. **Avaliação da saúde e desempenho de bezerros leiteiros recebendo suplemento de colostro associado ao colostro materno**. 2016. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo.

PARISH, S. M. Ruminant immunodeficiency diseases. In: SMITH, B. P. **Large animal internal medicine**. 2.ed. St. Louis : Mosby, p.1857-19960, 1996.

PRITCHETT, L.C.; GAY, C.C.; BESSER, T.E. *et al.* Management and production factors influencing immunoglobulin G1 concentration in colostrum from Holstein cows. **J. Dairy Sci.**, v.74, p.2336-2341, 1991.

QUIGLEY, J. Calf age, total protein and FPT in calves. **Calf Notes**, p.5, 2001.

QUIGLEY, J. D., A. LAGO, C. CHAPMAN, P. ERICKSON, and J. POLO. Evaluation of the Brix refractometer to estimate immunoglobulin G concentration in bovine colostrum. **Journal of Dairy Science** 96: 1148- 1155, 2013.

QUIGLEY, J.D.; LAGO, A., CHAPMAN, C.; ERICKSON, P.; POLO, J. Evaluation of the Brix refractometer to estimate immunoglobulin G concentration in bovine colostrum. **Journal of Dairy Science**, Champaign, v.96, p.1148-1155, 2012.

QUIGLEY, J.D.; MARTIN, K.R.; DOWLEN, H.H. *et al.* Immunoglobulin Concentration, Specific Gravity, and Nitrogen Fractions of Colostrum from Jersey Cattle. **J. Dairy Sci.**, v.77, p.264-269, 1994.

QUIGLEY, J. D., 3rd, and J. J. DREWRY. Nutrient and immunity transfer from cow to calf pre and postcalving. **J. Dairy Sci.** 81:2779–2790, 1998.

QUIGLEY, J.D. **Passive Immunity in Newborn Calves**. Advances in Dairy Technology, Volume 14, page 273, 2012

REA, D. E; TYLER J. W; HANCOCK, D. D; BESSER, T. E; WILSON, L; KRYTENBERG, D.S; SANDERS S. G. Prediction of calf mortality by use of tests for passive transfer of colostral immunoglobulin. **Journal of American Veterinary Med. Assoc.** vol.208,p.2047-2049, 1996.

RIBEIRO, M. F. B; BELÉM, P. A. D; PARARROYO, J. H. Hipogamaglobulinemia em bezerros. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.35, n.4, p.537-546, 1983.

ROY, J.H.B. **The calf: management of health**. 5th ed. Boston; Massachusetts: Butterworth, 1990. p. 258

RYDELL, J. Bovine alliance on management and nutrition: a guide to colostrum and colostrum management for dairy calves - **Animal and Plant Health Inspection Service**. Washington, DC, 1998.

SALLES, M. S. V. A importância do colostro na criação de bezerras leiteiras. **Pesquisa & Tecnologia**, v. 8, n.2,p.1-5, 2011.

SANTOS, G. **Caracterização do manejo de bezerras, da qualidade nutricional e microbiológica do colostro e da atitude do tratador de bezerras**. 2015. Tese (Doutorado em Ciência Animal e Pastagens)- Escola Superior de Agricultura, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2015.

SANTOS, R.B.; BELETTI, M.E. Ultraestrutura de placenta bovina durante todo o período gestacional. **Veterinária Notícias**, v. 18, n. 2. SUP, 2013.

SILPER, B. F. et al. **Avaliação da qualidade do colostro e transferência de imunidade passiva em animais mestiços Holandês Zebu**. Arq. bras. med. vet. zootec, v. 64, n. 2, p. 281-285, 2012.

SOBERON, F. et al. Prewaning milk replacer intake and effects on long-term productivity of dairy calves. **Journal of dairy science**, v. 95, n. 2, p. 783-793, 2012.

SOUZA, R. S; LEÃO, J. M; CAMPOS, J. C; COELHO, S. G; CAMPOS, M. M; LIMA, J. A. M; FARIA, B. K. A. Avaliação da correlação entre proteína plasmática total do soro de bezerras F1 mestiças Holandês x Zebu avaliada com refratômetro óptico e digital. 52ª **Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, Belo Horizonte, Julho de 2015.

STOTT, G.H.; MARX, D.B.; MENEFE, B.E.; NIGHTENGAL, G.T. Colostral Immunoglobulin Transfer in Calves. I. Period of Absorption. **J Dairy Sci.**, v.62, n.10, p.1632-1638, 1979.

STOTT, G.H.; WIERSMA, F.; MENEFE, B.E. *et al.* Influence of environment on passive immunity in calves. **J. Dairy Sci.**, v.59, p.1306-1311, 1975.

TAO, S., A. P. MONTEIRO, I. M. THOMPSON, M. J. Hayen, and G. E. Dahl. Effect of late gestation maternal heat stress on growth and immune function of dairy calves. **J. Dairy Sci.** 95:7128–7136, 2012.

TROTZ-WILLIAMS, L.A.; LESLIE, K.E.; PEREGRINE, A.S. Passive immunity in Ontario dairy calves and investigations of its association with calf management practices. **Journal of Dairy Science**, Champaign, v.91, p.3840-3849, 2008

TYLER, J. W; STEEVENS, B. J; HOSTLER, D. E. Colostral immunoglobulin concentration in Holstein and Guernsey cows. **American Journal of Veterinary Research**, v.60, n.9, p.1136-1139, 1999.

WATTIAUX, M.A. **Importance of Colostrum Feeding**. 2011. Disponível em: <http://babcock.wisc.edu/?q=node/234>. Acesso em julho de 2011.

WEAVER, D.M.; TYLER, J.W.; VAN METRE, D. C.; HOSTETLER, D.E.; BARRINGTON, G.M. Passive Transfer of Colostral Immunoglobulins in Calves. **Journal Veterinary Internal Medicine**, New York, v. 14, p.569-577, 2000.

WOLFENSON, D.; FLAMENBAUM, I.; BERMAN, A. dry period heat stress relief effects on prepartum progesterone, calf birth weight milkproduction. **Journal of dairy science**. V.71, n.3, p.3497-3504,1998.