

UNIVERSIDADE DO ESTADO DE MATO GROSSO
FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS E HUMANAS
COORDENAÇÃO DO CURSO DE ZOOTECNIA

GUSTAVO LIMA FREITAS NUNES

**PROGESTERONA DE LONGA AÇÃO APÓS IATF EM FÊMEAS DA RAÇA
GIROLANDO ASSOCIADA DA SUPLEMENTAÇÃO DE VIT ADE.**

PONTES E LACERDA-MT
JANEIRO/2018

GUSTAVO LIMA FREITAS NUNES

**PROGESTERONA DE LONGA AÇÃO APÓS IATF EM FÊMEAS DA RAÇA
GIROLANDO ASSOCIADA DA SUPLEMENTAÇÃO DE VIT ADE.**

"Trabalho de Conclusão de Curso, apresentado a Coordenação do Curso de Graduação em Zootecnia da Universidade do Estado de Mato Grosso, como parte das exigências para obtenção do título de BACHAREL EM ZOOTECNIA”.

Orientador: Prof. Dr. Gregory Duarte Juffo

PONTES E LACERDA-MT
JANEIRO/2018

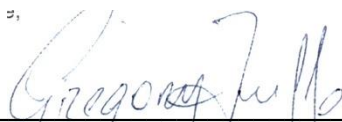
GUSTAVO LIMA FREITAS NUNES

**PROGESTERONA DE LONGA AÇÃO APÓS IATF EM FÊMEAS DA RAÇA
GIROLANDO ASSOCIADA DA SUPLEMENTAÇÃO DE VIT ADE.**

Trabalho de Conclusão de Curso,
apresentado a Coordenação do Curso de
Graduação em Zootecnia da Universidade
do Estado de Mato Grosso, como parte das
exigências para obtenção do título de
Bacharel em Zootecnia.

APROVADO EM: 15/01/2018

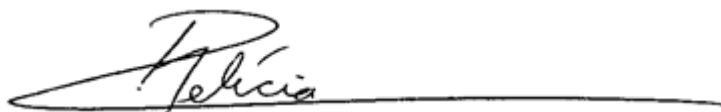
2,



Prof. Dr. Gregory Duarte Juffo
Orientador/UNEMAT-Pontes e Lacerda



Prof. Ma. Karina Ferro Cervelati
Membro/ UNEMAT-Pontes e Lacerda



Membro: Prof. Dr. Kleber Pelicia
Membro/ UNEMAT-Pontes e Lacerda

Eu dedico a minha família:

Ao Genebaldo de Freitas Nunes, meu pai

por ter me apoiado em mais uma

etapa vitoriosa da minha vida;

A Suely de lima Freitas Nunes, minha mãe por seus ensinamentos
e por todo seu amor que em mim foi dedicado apesar das dificuldades

sempre me incentivou a continuar meus estudos;

A minha filha Luiza Tavares Pescada Lima Freitas;

A minha mulher Grazielle Tavares Pescada

Aos meus avós Geraldo Oliveira Nunes e Rufina Ferreira Nunes;

A todos os meus familiares e entes queridos que de alguma forma contribuíram para a minha
formação:

Dedico-lhes de coração.

AGRADECIMENTOS

Agradeço em primeiro lugar a Deus que iluminou o meu caminho durante esta longa jornada me dando força e saúde.

À Universidade do estado de Mato Grosso, por ter possibilitado a realização deste trabalho.

Ao Prof. Dr. Gregory Duarte Juffo por ter participado da minha formação acadêmica, orientar e auxiliar no desenvolvimento do meu conhecimento científico e profissional e pela confiança em mim depositada durante o período de convívio.

Ao Departamento de Zootecnia e aos professores do Curso de Zootecnia pelos valiosos ensinamentos.

Aos professores Dr. Jocilaine Garcia, pela paciência e colaboração no desenvolvimento deste trabalho.

Aos funcionários do Departamento de Zootecnia e do laboratório de Análise de Alimentos e Nutrição Animal.

Ao meus amigos Alessandro Santos Nogueira, Paulo Henrique Neves e Silva, Pedro Antônio, Marcelo Carneiro.

Não basta conquistar a sabedoria, é preciso usá-la.
(Cícero)

RESUMO

O objetivo do trabalho foi avaliar a eficiência reprodutiva do uso da progesterona de longa ação administrada após a inseminação artificial em tempo fixo (IATF) em vacas leiteiras em uma propriedade no Sudoeste do Mato Grosso. Foram utilizados animais da raça Girolanda que foram subdivididas em vacas primíparas e multíparas, as quais foram submetidas ao mesmo protocolo de IATF. O delineamento experimental foi DBC (Delineamento em Blocos Casualizados). Esse consistia na aplicação de Sincrodiol®, no dia zero, juntamente com a introdução do implante intravaginal de progesterona o qual permaneceu por nove dias. No dia oito houve aplicação de SincroeCG® e Sincrocio®, no dia nove houve aplicação de Sincrodiol® e no dia dez foi realizado a inseminação artificial. A suplementação da vitamina ADE, nos grupos que receberam, ocorreu durante IATF. Enquanto a aplicação Intramuscular (IM) da progesterona de longa ação, Sincrogest® ocorreu quatro dias após a inseminação artificial. A eficiência reprodutiva foi mensurada avaliando a taxa de prenhez o qual se pode observar que a suplementação tanto de vitamina ADE, quanto o uso de progesterona de longa ação apresentou melhores resultados em primíparas do que em multíparas. Entretanto pelas taxas obtidas, se pode concluir que os índices são muito próximos ao dos grupos controle, por isso não há viabilidade dessa suplementação para melhorar os índices reprodutivos. Foram avaliados pelo programa estatístico SAS com nível de significância de $P < 0,05$.

Palavras-chave: Bovino de Leite, Desempenho Animal, Hormônios, Reprodução Animal.

ABSTRACT

The objective of this study was to evaluate the reproductive efficiency of the use of long-acting progesterone administered after artificial insemination at fixed time (IATF) in dairy cows at a property in the Southwest of Mato Grosso. Animals of the Girolanda breed were subdivided into primiparous and multiparous cows, which were submitted to the same IATF protocol. The experimental design was DBC (Delineation in Blocks). This consisted of application of Sincrodiol® on day zero along with the introduction of the intravaginal progesterone implant which remained for nine days. On the 8th day there was application of SincroeCG® and Sincrocio®, on day nine there was application of Sincrodiol® and on the tenth day artificial insemination was performed. Supplementation of vitamin ADE in the groups they received occurred during IATF. While the long-acting progesterone Intramuscular (IM) application, Sincrogest® occurred four days after artificial insemination. The reproductive efficiency was measured by assessing the pregnancy rate, which shows that supplementation of both vitamin ADE and long-acting progesterone showed better results in primiparous women than in multiparous women. However, by the obtained rates, one can conclude that the indices are very close to the control groups, so there is no viability of this supplementation to improve the reproductive indexes. They were evaluated by SAS statistical program with significance level of $P < 0.05$.

Keywords: Dairy Cattle, Animal Performance, Hormones, Animal Reproduction

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	10
2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	12
2.1 IMPORTÂNCIA DA PROGESTERONA NA REPRODUÇÃO ANIMAL	12
2.2 FATORES QUE AFETAM A EFICIÊNCIA REPRODUTIVA EM BOVINOS	13
2.2.1.1 <i>Balanço energético negativo (BEN)</i>	14
2.2.1.2 <i>Suplementação de Vitaminas</i>	15
2.2.1.2.1 Vitamina A	15
2.2.1.2.2 Vitamina D	16
2.2.1.2.3 Vitamina E	17
2.2.2 Manejo reprodutivo	17
2.2.2.1 <i>Escore da Condição Corporal (ECC)</i>	18
2.2.2.2 <i>Raças leiteiras</i>	19
2.2.3 Biotecnologias	21
2.2.3.1 <i>Inseminação artificial</i>	21
2.2.3.2 <i>Inseminação artificial tempo fixo (IATF)</i>	22
3. MATERIAL E MÉTODOS	24
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	27
REFERÊNCIAS	33

1 INTRODUÇÃO

Segundo Oliveira e Christovão (2013) com avanço da pecuária brasileira, a área da reprodução de bovinos passou por várias mudanças e inovações biotecnológicas com o objetivo de atender as tendências do mercado. Com o intuito de aumentar a lucratividade e obter animais de alto potencial genético, a base do sistema de produção está voltada principalmente para a área nutricional, reprodutiva e sanitária.

A economia do Brasil é fortemente movimentada pela agropecuária, entre elas se destaca a atividade leiteira, gerando empregos, renda e tributos (D`ABREU, 2015). O setor de produção leite emprega em torno de 3,6 milhões de trabalhadores e existem 1,3 milhões de propriedades rurais dando em torno de 35,17 bilhões de litro de leite (BRASIL, 2016).

Esse setor se caracteriza por apresentar índices de produção baixos, mas se compara com outros segmentos de produção animal. Por isso há a necessidade de investimentos tecnológicos que possa melhorar a rentabilidade, produtividade animal e a qualidade higiênico-sanitária do leite. Uma ferramenta que pode contribuir significativamente para o aumento da produtividade é o incremento dos índices reprodutivos, (D`ABREU, 2015, BRASIL, 2016).

A nutrição é outro importante fator para a melhoria do desempenho animal. Dentro dos inúmeros nutrientes importantes, as vitaminas se destacam no funcionamento dos mais diferentes tecidos, por isso, cada vez mais se faz o uso na dieta animal. Entretanto se faz necessária atenção a alguns fatores para se alcançar o eficiente uso destes nutrientes, como sua estabilidade química. As vitaminas apresentam uma grande variabilidade em sua estabilidade, o que torna complexa a determinação de seu teor nos alimentos. Esse fato, invalida, por sua vez, a maioria das tentativas de encontrar dietas corretamente equilibradas (MENDONÇA JÚNIOR et al., 2011).

Segundo os autores Triana, Jimenez e Torres (2012) para melhorar desempenho reprodutivo na bovinocultura de leite, ou seja, a produção de uma cria/ano, com intervalo de parto de 12 a 12,5 meses e período de lactação de 10 meses, é preciso que tenha uma sincronia perfeita entre os fatores genéticos, nutricionais, sanitários, ambientais, e bom manejo.

Uma alternativa que pode ser utilizada para diminuir o intervalo entre parto, é o uso da inseminação artificial (IA). Essa é a principal biotecnologia reprodutiva de impacto econômico na produção de bovinos. A IA possibilita o melhoramento genético do plantel, otimizando o manejo reprodutivo, além de maximizar os lucros. Um aperfeiçoamento dessa técnica foi o desenvolvimento da IA em tempo fixo (IATF), que possibilita a sincronização do estro e da

ovulação sem a necessidade de observação do cio. Além de concentrar as inseminações e os nascimentos em épocas programadas, o que possibilita ao produtor uma otimização no manejo da propriedade (FURTADO et al., 2011).

O objetivo do trabalho foi avaliar se a suplementação de progesterona de longa ação quatro dias após IATF e a suplementação da vitamina ADE durante IATF influenciaram na taxa de prenhez de vacas multíparas, e novilhas primíparas.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

A produção de leite está em constante aumento nas últimas décadas, o que pode ser atribuído à combinação de melhorias no manejo e na nutrição com uma intensa seleção genética. Entretanto essas melhorias trouxeram impactos negativos, tais como aumento nas condições de estresse dos animais e, sob certas condições, aumento na ocorrência de desordens metabólicas e infecciosas no período próximo ao parto (EMANUELSON; OLTENACU, 1998).

Alguns fatores influenciaram no aumento da produção leiteira, a genética, o manejo nutricional e o manejo sanitário são alguns deles. Devido a esse fato houve um aumento considerável da produção por animal (SANGSRITAVONG, 2002), isso se dá decorrente ao uso das biotecnologias utilizadas na reprodução, pois as mesmas possibilitaram o uso de animais com elevado padrão genético (MORAIS, 2011).

Para aumentar o desempenho produtivo do rebanho nacional, inúmeras biotécnicas reprodutivas são utilizadas, dentre elas o uso de terapia hormonal com a intenção de sincronizar o estro. A Inseminação Artificial em Tempo Fixo (IATF), que visa a inseminar animais em tempo pré-determinado, facilita o manejo, com isso reduz a mão de obra e concentra as atividades, principalmente na bovinocultura de corte, onde a estação de monta é utilizada como método de manejo (CUNHA, 2011).

2.1 IMPORTÂNCIA DA PROGESTERONA NA REPRODUÇÃO ANIMAL

A progesterona (P4) é um hormônio esteroide, lipossolúvel e derivada do colesterol, na corrente sanguínea está ligada a proteínas como a globulina, uma importante proteína transportadora da progesterona (MARQUES, 2012).

A progesterona é o gestágeno natural que visa preparação do útero para a gestação (MACMILLAN; SEGWAGWE; PINO, 2003), assim ela interfere diretamente na dinâmica folicular do ciclo estral, no reconhecimento materno da gestação e no seu estabelecimento, apresenta, ainda ação no relaxamento do miométrio, assim como é fundamental para o desenvolvimento alveolar do úbere e efeito antagônicos aos estrógenos (ROCHA, 2011).

O estabelecimento da gestação apresenta uma fase crítica, que representa as duas primeiras semanas após a fertilização. Pois neste período, os embriões sofrem inúmeras transformações, desta maneira o ambiente ao qual são submetidos influencia no sucesso do crescimento embrionário e consequentemente sua viabilidade (KAWATA, 2009).

A síntese e a liberação de progesterona ocorre através do corpo lúteo (CL) que tem um papel importante na regulação da secreção de nutrientes, fatores de crescimento, agentes imunossupressivos, enzimas, íons e esteróides pelo endométrio materno (MARQUES, 2012).

Um dos motivos da mortalidade embrionária em vacas leiteiras é insuficiência luteal e baixa concentração de progesterona, resultando na redução da taxa de prenhez durante o início do desenvolvimento embrionário (VILLARROEL et al., 2004). A progesterona pode influenciar a secreção uterina de nutrientes e fatores de crescimento que são essenciais para o início do desenvolvimento embrionário (MARQUES, 2012).

2.2 FATORES QUE AFETAM A EFICIÊNCIA REPRODUTIVA EM BOVINOS

Entre os fatores que afetam a eficiência reprodutiva, a nutrição tem um papel importante por afetar diretamente aspectos da fisiologia e desempenho reprodutivo na fêmea bovina. Para correlacionar a influência da nutrição sobre a fertilidade, se pode destacar dois pontos como o balanço energético negativo (BEN), assim como o escore de condição corporal (ECC) pós-parto (MOREIRA et al., 2000; LOPEZ GATIUS et al., 2002).

2.2.1 Nutrição

O bom desempenho reprodutivo depende do fornecimento adequado de nutrientes e torna-se fundamental. Tanto o estado nutricional quanto metabólico da vaca em reprodução afeta seus parâmetros endócrinos, padrões de crescimento folicular e atividade lútea, e atividade secretória uterina (TRIANA; JIMENEZ; TORRES, 2012).

A nutrição está ligada diretamente com o momento do retorno a ciclicidade após o parto. Em fêmeas bovinas é de fundamental importância a determinação do momento em que as vacas

estarão aptas para conceber e conseqüentemente, definir o intervalo de partos (SARTORI; GUARDIEIRO, 2010).

Uma vaca que produz 35 kg de leite/dia necessita três vezes mais energia para produção do que para manutenção, as reservas corporais são usadas porque as vacas leiteiras de raças especializadas não conseguem manter um balanço energético positivo durante o início da lactação, devido à alta produção de leite e limitada capacidade de ingestão de alimento.

Assim, outro fator que pode prejudicar a produção de leite é o balanço energético negativo (TRIANA; JIMENEZ; TORRES, 2012).

2.2.1.1 Balanço energético negativo (BEN)

A ingestão insuficiente de energia está correlacionada com menor desempenho reprodutivo. Por não consumirem quantidades suficientes de energia para atingir as exigências de manutenção e produção, as vacas leiteiras e de corte passam por período de balanço energético negativo (BEN), isso ocorre durante as últimas semanas de gestação e início da lactação (MENEHETTI, 2006), esse período crítico é o pós-parto, em especial nas primeiras semanas de lactação, a ingestão de alimento é insuficiente para preencher os requerimentos basais e de produção, as vacas leiteiras vão mobilizar altas reservas lipídicas e este fator está associado ao balanço energético negativo (CAMPOS et al., 2007).

O balanço energético negativo resulta uma série de mecanismos hormonais que intervêm na maturação folicular e na ovulação o que faz necessário, buscar estratégias de manejo que maximizem o consumo de alimentos após o parto, de forma a reduzir o BEN (SANTOS et al., 2010). Beam e Butler (1998) concluíram que o atraso na ovulação pós-parto está diretamente associado ao estado energético da vaca, ou seja, quanto maior o BEN, maior o tempo para retorno a ciclicidade; bem como a efeitos adversos na eficiência reprodutiva subsequente da vaca.

Esse distúrbio ocorre, porque o pico de produção de leite se estabelece semanas antes do pico de ingestão de matéria seca e a energia utilizada para manutenção e produção de leite é maior do que a energia adquirida pela alimentação (SARTORI; GUARDIEIRO, 2010).

2.2.1.2 Suplementação de Vitaminas

As vitaminas A, D, E são substâncias orgânicas, presentes nos alimentos naturais e são classificadas como vitaminas lipossolúveis, são elementos dietéticos essenciais e participam do metabolismo normal dos tecidos, mas não participam da estrutura da célula. Embora requeridas em pequenas quantidades quando comparadas aos requisitos de energia e proteína, a deficiência de vitamina na dieta do animal produz sintomas específicos e reduz índices de produtividade (ALVES; PEDREIRA; SANTANA, 2008).

As vitaminas são extremamente importantes para o desenvolvimento dos bovinos, em especial as vacas em lactação, as vitaminas A e E não são sintetizadas pelos bovinos, razão pela qual o seu fornecimento vem através das dietas e é indispensável. Já a vitamina D depende do tipo de alimentação e da exposição da vaca aos raios solares, sendo o sol fornecedor importante de tal vitamina (ZEOULA; GERON, 2011).

Além disso, elas podem ser sintetizadas pelas bactérias do rúmen ou podem ser convertidas na forma ativa a partir de provitaminas no fígado, intestino delgado, pele ou proceder diretamente dos alimentos (GONZÁLEZ; CAMPOS, 2003).

2.2.1.2.1 Vitamina A

Segundo Santo (2002) a vitamina A e o seu precursor, o β -caroteno, são nutrientes que se destacam pelas suas funções na visão, no crescimento celular normal e na integridade dos epitélios e mucosas e tem a função importante na resposta ao estresse, o qual apresenta efeito depressor do sistema imune, apresenta a substância antioxidante, inativando radicais livres e protege a membranas contra a sua degradação. Ambos, vitamina A e β -caroteno apresentam efeitos que estimulam o sistema imune e aumento da resistência a doenças.

Dentre os fatores nutricionais, a vitamina A tem importância na reprodução animal e é bem conhecida, feito a suplementação de vitamina A intramuscular na dosagem de 1.000.000 UI de palmito de retinol melhora a qualidade de embriões bovinos, se aumenta indistintamente o número de embriões viáveis sem interferir na produção dos mesmos (AMARAL, 2003).

Quando as vacas apresentam uma superovulação, devido à maior produção de oócitos, pode ocorrer exigência ainda maior de vitamina A nas células ovarianas, em animais sem a

suplementação de vitamina A, não seja suprida vai ocorrer à diminuição do número de embriões viáveis (AMARAL et al., 2003).

É um nutriente essencial para a integridade da mucosa dos animais e de seu aparelho reprodutivo, participa na transformação dos hormônios reprodutivos e tem um papel importante no desenvolvimento do sistema nervoso e imunológico, a carência desse nutriente pode causar várias doenças, no sistema reprodutivo há atrofia dos ovários com baixa na taxa de ovulação e de fecundação, além de problemas de ciclo estral e retenção de placenta (BOLZAN et al., 2009).

A carência de vitamina A promove uma menor secreção de mucopolissacarídeos que por sua vez ocasionam lesões inflamatórias e degenerativas nas mucosas genitais. A deficiência de vitamina A em vaca leiteira, pode ocasionar: redução na taxa de concepção, mortes embrionárias, aborto, retenção de placenta e os bezerros nascem mortos, fracos ou cegos (HURLEY; DOANE, 1989).

2.2.1.2.2 Vitamina D

A vitamina D é essencial para os bovinos, ela tem função no crescimento, na formação de ossos, dentes e para manutenção. Sua deficiência relacionada a outros nutrientes como Ca e P pode resultar na ocorrência de raquitismo, inchaço das juntas, movimentos claudicantes, arqueamento ou mesmo fratura nos ossos (HOLMES; WILSON, 1990).

Segundo Santos (2016) a absorção ocorre no intestino, atua na mobilização de cálcio e fósforo, e retenção e deposição de cálcio nos ossos, a sua necessidade pode ser suprida pela exposição à luz solar que leva à sua síntese na derme. Animais recebendo elevada quantidade de concentrados e em locais protegidos de radiação solar devem receber suplementação, a falta de vitamina D vai ocorrer deficiências como raquitismo em animais jovens, osteomalácia em adultos, e ainda pode causar febre vitular em vacas em lactação, a vitamina é sintetizada na pele através da ação da luz ultra-violeta no 7-deidrocolesterol, um derivado do colesterol que está distribuído de forma generalizada na gordura animal, (ZEOULA E GERON, 2011)

Deve-se iniciar o fornecimento da vitamina D cinco dias antes da data prevista do parto, com isso reduz a probabilidade de hipocalcemia (ESNAOLA, 2011).

2.2.1.2.3 Vitamina E

Segundo Ramalho e Jorge (2006) a vitamina E é um grupo de substâncias lipossolúveis chamadas tocoferóis ou tocotrienóis. A vitamina E comum de ser encontrado em grão de cereais, forragem verdes e feno de boa qualidade. Uma importante fonte de vitamina E é a alfafa, que apresenta uma concentração de tocoferol de cinco a dez vezes maiores que os cereais e seus subprodutos (MC DOWELLY et al., 1996).

Além disso, pode ser encontrada na silagem, entretanto com 20 a 80% menos vitamina E, quando comparado com a forragem original. Sua forma comercial de suplementação é o alfa-tocoferil, uma unidade internacional de vitamina E corresponde a 1 mg de alfa-tocoferil acetato (ZEOULA; GERON, 2011).

É importante uso de vitamina E no pré-parto de vacas, para reduzir a incidência de mastite no início da lactação (LIMA, 2013), pois a capacidade de armazenamento dessa vitamina no corpo não se encontra em grandes quantidades, os maiores teores se encontram no tecido adiposo, no fígado e nos músculos (COSTA, 2006).

No trabalho de Brito et al. (2008) foi fornecido a suplementação parenteral de 3000 UI de vitamina E em fêmeas multíparas bovinas da raça Jersey 45 dias antes do parto o índice de prenhez foi de 82,2 %, já no presente trabalho foi fornecido 600 UI em fêmeas Girolanda no dia da IATF o índice de prenhez foi de 40,3 das multíparas.

A vitamina E é essencial para o crescimento, reprodução, prevenção de várias doenças e a proteção da integridade dos tecidos (MILLER et al., 1993).

2.2.2 Manejo reprodutivo

O manejo reprodutivo é a aplicação de técnicas e procedimentos que possibilitem de forma direta e indireta a reprodução eficiente dos animais, tendo por base a sua relação com a natureza ou sua adaptação harmônica com o ambiente artificial aos quais são submetidos por necessidades inerentes ao sistema produtivo (WATHES et al., 2007).

Conceitualmente o manejo busca combinar a expertises do técnico que deve adequar as particularidades do sistema de produção, como o ambiente, o tipo do animal, a disponibilidade

de recursos naturais, financeiros e técnicos. Isso resultará na tentativa de programar medidas que busquem a eficiência produtiva e reprodutiva (OVERTON, 2005).

A propriedade, grande ou pequena, de rebanho leiteiro ou de corte, tem seus desafios particulares, e é preciso investir na aplicação de princípios que contemplem de forma holística a realidade daquela unidade reprodutiva para solucionar as demandas ou problemas reprodutivos existentes (VANHOLDER; OPSOMER; DE KRUIF, 2006).

Uma das técnicas utilizadas para melhorar os índices de prenhez é o manejo de desmame antecipado dos bezerros. Esse manejo contribui para que não ocorra a inibição da manifestação do cio, já que o anestro pós-parto de vacas que não apresentam deficiência nutricional está intimamente ligado à frequência, intensidade e a duração da amamentação (OVERTON, 2005).

Com base nos resultados positivos na reprodução e com o objetivo de estimular o desempenho reprodutivo de vacas no puerpério, procura-se realizar o desmame precoce e/ou amamentação controlada com suplementação de bezerros. Em virtude desse desmame mais cedo, as vacas tentem a apresentar uma melhora na condição corporal, com maiores ganhos de peso e proporciona maiores taxas de prenhez (ALMEIDA; LOBATO; SCHENKEL, 2002).

2.2.2.1 Escore da Condição Corporal (ECC)

A forma de avaliar a condição corporal é de forma quantitativa, grau de depósito ou perda de gordura corporal, ou as reservas de energia, o método consiste em estabelecer, mediante inspeção e palpação, a cobertura de músculo e gordura subcutânea nas áreas dos processos transversos lombares e da fossa ísquio-caudal. Para a avaliar a condição corporal de vacas leiteiras utilizada uma escala de 1 a 5, na qual 1= emaciada; 2= delgada; 3= média; 4= pesada; 5= gorda (GONZÁLEZ; CAMPOS, 2003).

O escore corporal tem influência na reprodução e está relacionado com o balanço energético negativo, o que pode afetar os níveis sistêmicos de fatores de crescimento semelhante à insulina e glicose. Esse pode alterar a frequência de liberação de hormônios gonadotróficos, comprometendo, conseqüentemente, o crescimento folicular, a ovulação e a manutenção de uma possível gestação (GRIMARD; HUMBLLOT; PONTER, 1995, SARTORI; GUARDIEIRO, 2010).

O escore corporal está diretamente ligado com a atividade dos ovários das vacas, uma vez que as vacas com melhor condição corporal 3,0 a 3,5 terão maior o número de folículos.

Isso irá representar maior incidência de folículos estrogênicos, que tem condições de ovular, o que irá contribuir para manifestação do estro nas vacas (ROCHA, 2011).

É importante ressaltar que o ECC alto de uma vaca também não traz benefício, ela ocasiona o aumento das perdas neonatais, diminuição da fertilidade, trazendo dificuldades ao parto, redução de peso ao desmame e aumento dos custos nutricionais e se torna menos eficiente na reprodução (GOTTSCALL, 2005).

É importante minimizar a perda de escore corporal e adotar estratégias como a manipulação do escore de condição corporal ao parto, pois este irá influenciar a ingestão de matéria seca após o parto (GARNSWORTHY, SINCLAIR, WEBB, 2008). e no desempenho reprodutivo.

2.2.2.2 Raças leiteiras

O desempenho produtivo e reprodutivo de vacas leiteiras, criados em países de clima tropical e subtropical, como o Brasil, ainda é baixo, principalmente quando comparado aos países de clima temperado, como os Estados Unidos, Holanda, Canadá (FERRO, 2011).

Alguns fatores que causam esses baixos desempenhos são causados pela falta de conhecimento, dos produtores rurais e de alguns técnicos, quanto à exigência nutricional, sanitária, climática, entre outras, dos animais. Sendo comum encontrar vacas leiteiras com alto potencial produtivo, mais não conseguindo expressar sua capacidade total de produção (SILVA et al., 2010).

Visando melhorar os índices reprodutivos e produtivos, na área de produção leiteira tem-se introduzido alguns animais de origem europeia das raças Holandesa, Jersey e Pardo-Suíça, com zebuínos, principalmente o Gir Leiteiro.

A raça Holandesa é originada da Holanda, onde passou por processos de seleção, ao longo dos anos, tornando-se a mais produtiva dentre as espécies bovinas, é bastante utilizada no Brasil para a exploração leiteira, principalmente em cruzamentos, com raças zebuínas (FREITAS et al., 2010). Como características dessas raças há pelagem que são mais encontradas são preta com branca, pigmentada nas malhas escuras e róseas nas partes brancas da pelagem, corpo é bem desenvolvido, grande capacidade respiratória e circulatória, úbere

simétrico, com boa irrigação sanguínea, sendo que o local de criação vai influenciar diretamente na produção de leite (SILVA; VELOSO, 2011)

A segunda raça leiteira mais importante do mundo é originada da Ilha de Jersey, localizada no Canal da Mancha, Inglaterra. No Brasil está distribuída em quase todos os Estados, encontrando-se principalmente em Santa Catarina, Rio Grande do Sul, São Paulo, Rio de Janeiro, Paraná e Minas Gerais (FREITAS et al., 2010). Possuem pelagem variado do amarelo ou pardo claro ao escuro, apresenta pequeno porte, boa rusticidade, facilidade de parto, boa fertilidade, longevidade, produção de leite com elevados teores de sólidos totais, seus índices reprodutivos são adequados com idade ao primeiro parto entre 26 e 30 meses, considerados precoces ao primeiro parto (SILVA; VELOSO, 2011).

A origem do Pardo-Suíça é criada em quase todos os países da Europa, mas também, encontrada no Brasil, Canadá, Estados Unidos, Uruguai e Argentina, está bem difundida em todo o território nacional, apresenta índices produtivos razoáveis, mesmo em condições climáticas inadequadas (SILVA et al., 2000). Possuem pelagem do cinza claro ao escuro, são animais mais adaptados ao calor do que a raça holandesa, possui alta produção leiteira quando submetidos a condições ambientais adequadas.

Dentre as raças zebuínas a Gir originada da região de Kathiavar, sul da Índia, está sendo muito utilizada na produção leiteira (REIS FILHO, 2006), compondo o rebanho leiteiro brasileiro na forma pura ou em cruzamentos com raças especializadas (PROSPERI et al., 2000). Possui diferentes tipos de pelagens, variando do vermelho ao amarelo, em diversas tonalidades, a raça preferida para cruzamentos com gado leiteiro europeu, pois contribui com leite, rusticidade, vigor e docilidade, o que determina uma produção de leite econômica (SALGADO et al., 2016). Além disso, é capaz de atingir altos índices produtivos mesmo quando é fornecido menos alimento, não tem problemas com restrição alimentar, pois seu índice de metabolismo e de ingestão de alimentos é mais baixo se comparado às raças taurinas (LAZIA, 2012).

O intuito de introduzir esses animais no Brasil e aumenta a produção leiteira através dos cruzamentos com animais, mestiços, altamente produtivos e rústicos, adaptados as mais variadas condições ambientais (FERRO, 2011).

O cruzamento que teve o melhor desempenho para climas mais quentes foi a raça Holandesa com a raça Gir. No Brasil os cruzamentos surgiram com o intuito de que os animais nascidos dos cruzamentos entre essas duas raças aliassem a alta capacidade de produção de leite do gado Holandês e a rusticidade da raça Gir. Esse cruzamento resultou na raça Girolando com a capacidade fisiológica e morfológica perfeitas para a produção de leite, como a capacidade e suporte de úbere, tamanho de tetas, fatores intrínsecos à lactação, pigmentação, capacidade

termorreguladora, aprumos e pés fortes, conversão alimentar e eficiência reprodutiva (RIBEIRO et al., 2009).

2.2.3 Biotecnologias

As biotecnologias da reprodução podem ser consideradas como estratégias para melhorar os índices reprodutivos, além de aumentar o ganho genético, desse modo melhorando a produtividade da fazenda. E entre as biotecnologias mais utilizadas podemos citar a inseminação artificial (IA) e a inseminação artificial em tempo fixo (IATF), ambas apresentam um excelente destaque, e por isso são, atualmente, as mais utilizadas em rebanhos leiteiros (VASCONCELOS; MENEGHETTI., 2006).

Segundo Bertolini e Bertolini (2009) pode-se estratificar a evolução das biotecnologias em quatro gerações. Elas proporcionaram o desenvolvimento dos avanços biológicos e tecnológicos, são elas; 1ª Geração: Inseminação artificial, criopreservação de gametas e embriões; a 2ª Geração: superovulação e transferência de embriões; na 3ª Geração: sexagem espermática e embrionária, a recuperação de oócitos e a fertilização *in vitro*; a 4ª Geração: a clonagem por transferência nuclear de células embrionárias ou somáticas, a transgenia e a biologia de células-tronco.

Mesmo com um grande crescimento do uso técnicas de reprodução em bovinos leiteiros, nos últimos anos, as vacas de alta produção estão tendo baixa fertilidade. Essa situação é devido a vários fatores como a condição corporal, durante o peri-parto, alterações uterinas, estresse térmico pelas altas temperaturas, alterações metabólicas associada a alta produção de leite por causa das suas exigências nutricionais, e alta ingestão de matéria seca (FERREIRA et al., 2013).

2.2.3.1 Inseminação artificial

A inseminação artificial (IA) no Brasil foi inicialmente utilizada para gerar reprodutores e matrizes bovinas de elite. Desde 2008 apresenta tendência de crescimento em um ritmo mais acelerado e tem se tornado uma ferramenta importante para diversos segmentos da pecuária de carne e leite (GORDO., 2011). Fatores que explicam a mudança no perfil da inseminação e o

crescimento do uso desta tecnologia é a necessidade de atender padrões internacionais de produção de carne, a profissionalização do setor e a busca pela rentabilidade na pecuária e são, especialmente com o advento da inseminação artificial em tempo fixo (FOOTE, 2002).

Assim ganhou espaço mundialmente, e provou ser uma técnica viável e econômica eficaz para acelerar o ganho genético e o retorno econômico da pecuária. As vantagens do uso dessa biotecnologia são a padronização do rebanho, o controle de doenças sexualmente transmissíveis, organização do trabalho na fazenda, a diminuição na compra de touros, uso de programas de cruzamentos industriais com touros de alto padrão genético, e poder usar sêmen de touros que já morreram, com isso ocorre o aumento das crias com maior potencial de produção e reprodução, (CUNHA., 2011).

Diskin, Morris e Parr (2012) relataram que a baixa concentração de P4 após IA é um dos principais motivos do baixo sucesso no estabelecimento e manutenção da gestação em rebanhos leiteiros. Carter et al. (2008) concluíram que o aumento das concentrações de P4 após IA podem trazer benefícios, como o aumento da receptividade uterina, melhor desenvolvimento do concepto, maior produção de *interferon-tau* e consequentemente incrementando no sucesso gestacional em bovinos, portanto a manipulação correta de P4 após o IA pode ser uma alternativa para melhorar os índices reprodutivos das fêmeas.

2.2.3.2 Inseminação artificial tempo fixo (IATF)

A inseminação artificial em tempo fixo (IATF) vem crescendo cada dia mais como uma ferramenta promissora para melhorar o manejo reprodutivo de bovinos de corte e leite, e contribui de forma significativa para melhorar o rebanho, contudo, o planejamento nutricional deve proporcionar a manutenção de boas condições corporais para maximização dos resultados a serem obtidos com a IATF, (FERREIRA et al., 2013).

A sincronização se torna uma ferramenta importante quando o objetivo é trabalhar com inseminação artificial em tempo fixo (IATF), pois concentra as inseminações e os nascimentos em épocas programadas, reduzindo o intervalo entre partos e proporcionando ao produtor uma maior flexibilidade no manejo da propriedade, e se torna mais preciso no momento e o mecanismo da ovulação nos animais tratados, ou seja, pela aplicação de hormônios os quais possam promover um mecanismo de “feedback” positivo para a liberação do hormônio luteinizante (LH) no momento final do crescimento folicular (MOREIRA., 2002).

Para facilitar o manejo reprodutivo e aumentar a eficiência da inseminação artificial foram desenvolvidos protocolos, com objetivo de sincronizar a fase luteínica do ciclo estral, o crescimento folicular e a ovulação, permitindo o uso da IATF, mesmo em animais que não estão apresentando sinais de estro ou ciclicidade, assim esses protocolos colaboraram para a difusão da técnica de inseminação artificial em diversos rebanhos no Brasil e no mundo, possibilitando o aprimoramento genético com consequente aumento na produção de carne e leite (BARUSELLI et al., 2004).

A progesterona é hormônio responsável pela manutenção da gestação, é bastante utilizado com objetivo de aumentar o nível sanguíneo e, posteriormente diminuí-lo para que ocorra a fase estrogênica, quando ocorre esse fato as fêmeas que não estão gestantes entra em estro, com a associação dos estrógenos, a progesterona provoca a regressão do folículo dominante assim dando início a uma nova onda folicular, esse tratamento tem a finalidade de manter altos os níveis de progesterona (P4) para eliminar a liberação do LH, e simulando a fase luteínica do ciclo estral (PERREIRA., 2009).

As principais metodologias aplicadas para a administração e suplementação da progesterona são: esponjas intravaginais impregnadas com acetato de medroxiprogesterona (MAP) ou progesterona natural, administração de gestágenos no alimento, implantes subcutâneos com Norgestomet, dispositivos intravaginais de silicone com liberação lenta de progesterona e progesterona injetável (MACMILLAN; PERTERSON. , 1993).

Dentre as vantagens do uso da IATF: eliminação da necessidade de observação do cio, evita que as inseminações de vacas sejam feitas fora do momento correto, diminuindo o desperdício de sêmen, ocorre indução da ovulação e da ciclicidade das vacas em anestro transicional, permitindo a inseminação e posteriormente a diminuição do intervalo parto-concepção, possibilita altas taxas de prenhez no início da estação de monta, a programação das inseminações concentrando-as em um curto período (contribuindo para o aumento da eficiência do projeto pecuário), concentra o retorno do cio em fêmeas que não se tornaram prenhes na primeira IATF, o que facilita a detecção de cio no repasse, diminui o descarte e o custo de reposição das matrizes no rebanho, diminui o investimento com touros, concentra a mão de obra, e diminui o número de horas extras com inseminadores, melhora a qualidade de vida dos funcionários, já que elimina a necessidade da detecção de cios (BARUSELLI et al., 2004).

3. MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na Fazenda Boa Vista, localizada no município de Pontes e Lacerda, na região do Vale do Guaporé, no estado de Mato Grosso, no período de junho a agosto de 2017.

O delineamento experimental foi utilizado DBC (Delineamento em Blocos Casualizados). A fazenda apresenta uma área aproximadamente de 130 hectares, dessas apenas dez são de reserva, atualmente possui um rebanho de 200 animais da raça Girolanda. Desse total foram utilizadas 160 fêmeas sendo 80 multíparas e 80 primíparas com idade entre 24 a 96 meses, foi feita avaliação dos escore de condição corporal (ECC) no início do experimento as primíparas apresentaram ECC 3,0 as multíparas 2,0 a 2,5. Durante o período experimental os bovinos foram mantidos em piquetes separados, as novilhas estavam na pastagem de *Brachiaria brizantha* cv. Piatã, já as vacas na pastagem de *Panicum maximum* cv. Massai. Os piquetes continham bebedouros para o fornecimento de água e cochos para fornecimento de sal mineral.

Os animais foram submetidos ao mesmo protocolo de inseminação artificial em tempo fixo (IATF) com a utilização dos seguintes fármacos: sincrodiol[®] (benzoato de estradiol 1 mg/1 ml); Sincro eCG[®] (gonadotrofina coriônica equina 300UI); sincrocio[®] (cloprostenol sódico 25mg). O protocolo foi assim desenvolvido:

- Dia zero (D0): receberam o implante intravaginal de liberação lenta de progesterona, mais 2 ml intramuscular (IM) de sincrodiol[®] (benzoato de estradiol 1 mg/1 ml).
- Dia oito (D8): administração de 1,5ml de SincroeCG (gonadotrofina coriônica equina 300UI) mais 1,5 ml de sincrocio[®] (cloprostenol sódico 25mg) via IM.
- Dia nove (D9): retirada do implante intravaginal, e aplicação IM de 2 ml de sincrodiol[®].
- Dia dez (D10): inseminação artificial.

Todos os manejos de aplicação dos hormônios do IATF foram realizados no tronco onde o produtor realiza ordenhas diariamente. As fêmeas do grupo controle das primíparas são o 2 e 3 as tratadas foram 1 e o 4, no grupo das multíparas as fêmeas do grupo controle sendo 5 e 7 as que foram tratadas o grupo 6 e 8 foram sincronizadas e inseminadas no mesmo dia, com sêmens oriundos de touros da raça Girolando e Holandês, sendo todos sêmens convencionais. Cabe ressaltar que todas as inseminações foram realizadas por um médico veterinário altamente qualificado e experiente nessa técnica.

O experimento contará com oito tratamentos e 20 repetições (Tabela 1) que foram distribuídas de maneiras aleatória em grupos de primíparas (vacas de primeira gestação) e múltipara (vacas com duas até seis parições). Cada experimentação contará com seu grupo testemunha (controle).

Tabela 1- Distribuição dos grupos e tratamentos.

Tratamentos	Características	Quantidade
1	Primíparas sem aplicação de vitamina ADE	20
2	Primíparas recebeu 10 ml vitamina ADE no dia IATF	20
3	Primíparas não recebeu aplicação do Sincrogest	20
4	Primíparas recebeu 10 ml/animal de vit ADE no dia IATF + P4 longa (Sincrogest) no 4º dia pós IATF;	20
5	Múltiparas, não recebeu a suplementação parenteral de ADE;	20
6	Múltiparas recebeu aplicação 10 ml/animal de vitamina ADE no dia IATF	20
7	Múltiparas não recebeu a suplementação de P4 longa (Sincrogest);	20
8	Múltiparas com 10 ml/animal de vitamina ADE no dia IATF + P4 longa (Sincrogest) no 4º dia pos IATF;	20

Fonte: Elaborada pelo autor

Os animais receberam a suplementação da Vitamina ADE durante a IATF apenas no tratamento 1, 4 das primíparas e das múltiparas 5 e 8, e o hormônio Sincrogest quatro dias após IATF no tratamento 6 e 8, feita intramuscular (Figura 1A). Os animais foram conduzidos para o tronco de contenção (Figura 1B), para iniciar a inseminação artificial. Após todo o processo os animais foram levados para piquetes separados as primíparas conduzidos para a pastagem da cultivar *Brachiaria brizantha* cv. Piatã, já as múltiparas na cultivar *Panicum maximum* cv. Massai, durante o período a pasto receberam apenas o sal mineral.

Passado quatro dias após a inseminação, os animais foram conduzidos ao curral para realizar a aplicação do hormônio Sincrogest (Figura 1C). Após 90 dias da IA, foi realizado o diagnóstico de gestação por um único técnico com um aparelho de ultrassom (Figura 1D), cada fêmea foi avaliada individualmente, para as mesmas serem consideradas prenhes tinham que apresentar no exame de ultrassonografia um feto em formação.

Os grupos experimentais foram avaliados pelo programa estatístico SAS (SAS Institute, 2001) e o nível de significância de $P < 0,05$. As análises dos resultados das afecções reprodutivas

foram realizadas com o teste qui-quadrado, para comparação de médias das variáveis da função reprodutiva entre os grupos, conforme a tabela 1 ocorreu a distribuição dos animais para os tratamentos.



Figura 1: manejo reprodutivo em vacas Girolando. 1A. Suplementação intramuscular de vitamina ADE. 1B. Inseminação artificial em vacas Girolando. 1C. Hormônio Sincrogest®, progesterona de longa ação. 1D: Diagnostico de gestação nos animais experimentados por meio da ultrassonografia.

Fonte: Arquivo pessoal

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados obtidos durante o experimento foram analisados estatisticamente com as variáveis expressas em porcentagem tanto para o grupo controle como para o grupo tratado, utilizando o teste de qui quadrado, considerando um nível de significância de 5%.

Os animais apresentaram diferentes escores de condição corporal variando 2 a 3. A taxa prenhez de fêmeas primíparas no grupo controle (tratamento 1), o qual não houve a suplementação da vitamina ADE, foi de 79,5%, enquanto o grupo controle para a suplementação de progesterona (P4) de longa ação (Sincrogest), tratamento 3, se constatou uma taxa de 60%. Os animais que receberam somente a suplementação de 10ml/animal da vitamina ADE no dia do IATF (tratamento 2) conseguiram uma taxa de 80,2%, já as vacas que receberam a suplementação de 10ml/ animal de vitamina ADE no dia da IATF mais P4 de longa ação (Sincrogest) no 4º dia após IATF (tratamento 4) apresentaram 81%, diferindo-se entre si ($p < 0,05$). As taxas de prenhez foram calculadas baseadas no número de fêmeas que ficaram prenhez, em relação ao número total que foram inseminadas, submetidas ou não ao tratamento com a vitamina ADE, P4 de longa ação (Sincrogest) conforme a tabela 2.

Tabela 2 – Taxa prenhez de novilhas primíparas submetidas a suplementação parenteral de vitaminas ADE e uso de Progesterona de longa ação na IATF.

Característica	Prenhez (%)
Tratamento 1	79,5 ^a
Tratamento 2	80,2 ^a
Tratamento 3	60,0 ^b
Tratamento 4	81,0 ^a
Coefficiente de variação	2,66

Fonte: Elaborado pelo autor

Letras diferentes na mesma coluna diferiram estatisticamente ao nível de 5% de probabilidade, pelo teste Tukey

As taxas de gestação dos *tratamentos 1, 2 e 4* não apresentaram variações significativas. Enquanto o *tratamento 3* apresentou um menor índice de prenhez, que foi de 60%, diferindo dos demais tratamentos. Os tratamentos 1 e 3 foram utilizados como controle para a suplementação de vitamina ADE e administração de P4 de longa ação, respectivamente. Como pode ser observada, pelos resultados obtidos, a taxa de prenhez foi maior no grupo que recebeu

P4 longa ação quando comparado com seu controle, porém não foi maior quando comparados com animais que receberam suplementação de vitamina ADE (*tratamento 2*) ou com o *tratamento 1*. Por isso acredita-se que o resultado obtido no tratamento três possa ser decorrente a fatores endocrinológicos desse grupo, que contribuíram para essa taxa de gestação menor.

Segundo Diskin, Murphy e Srenan (2006) um atraso no aumento da P4 após a ovulação tem sido associado com uma redução na taxa de gestação em novilhas. A taxa de prenhez é melhorada em até 10% quando a progesterona é fornecida de fonte exógena (KAWATA, 2009). Essa condição é associada com embriões menores e consequentemente, podem resultar em menor produção de *Interferon-tau* para suprimir a secreção endometrial de prostaglandina F2 α , a qual induz a luteólise e impede a manutenção da gestação (MANN; LAMMING, 2001).

Diferentemente do que é relatado, que um dos fatores importantes que influencia no índice de prenhez são as baixas concentrações circulantes de P4 nos primeiros dias após a concepção (MANN; LAMMING, 2001). Podemos observar que para as primíparas desse experimento o fator que contribuiu para esse índice foi a administração de vitamina ADE. Pois em ambos os tratamentos, 2 e 4, houve a suplementação de vitamina ADE e somente no tratamento 4 houve a suplementação de P4. E apesar disso, pode-se constatar índices similares de 80%.

Acredita-se que a suplementação de vitaminas lipossolúveis ADE foram importantes para alcançar esses resultados de taxa de prenhez. E entre as vitaminas lipossolúveis, a vitamina A é de suma importância, para embriogênese, crescimento e reprodução, visão, manutenção das células epiteliais, regulação gênica, e função celular imune (ROSS et al., 2000). A sua importância nas fêmeas bovinos está relacionada a qualidade folicular e à eficiência reprodutiva em geral (HALILOGLU et al., 2002).

Em resultados encontrados por Sundelin et al. (1985) quando as dietas são deficientes em vitamina A exibiram concentração de progesterona ovariana diminuída, o que foi correlacionado com aumentos na sua reabsorção fetal, e podem apresentar problemas reprodutivos tais como fracos sinais de cio, atraso na ovulação, baixa taxa de fecundação, abortos.

Quando fornecida a vitamina A na quantidade certa 80.000 a 120.000 (UI/dia) melhora a qualidade dos embriões produzidos (Shaw et al., 1995) e a produção de progesterona está associada à suplementação desta vitamina, (TALAVERA; CHEW, 1988) possivelmente ocorrem maiores concentrações de progesterona.

Na tabela 3 resultados obtidos durante o experimento foram analisados estatisticamente com as variáveis expressas em porcentagem tanto para o grupo controle como para o grupo tratado, utilizando o teste de qui quadrado, considerando um nível de significância de 5%.

Tabela 3 – Taxa prenhez de vacas multíparas submetidas à suplementação parenteral de vitaminas ADE e uso de Progesterona de longa ação na IATF.

Característica	Prenhez (%)
Tratamento 5	62,4 ^c
Tratamento 6	40,3 ^d
Tratamento 7	100 ^a
Tratamento 8	79,8 ^b
Coefficiente de variação	2,66

Fonte: Elaborado pelo autor

Letras diferentes na mesma coluna diferiram estatisticamente ao nível de 5% de probabilidade, pelo teste Tukey

Observou-se que no grupo das multíparas o tratamento 6 ocorreu baixo índice de prenhez, mesmo sendo suplementado com vitamina ADE, 10ml/animal. Observou-se que nos resultados obtidos por Costa (2006) quando forneceram 50 mg de selênio e 500mg de vitamina E trinta dias após o parto em vacas holandesas, ocorreu um aumento no índice de prenhez 52,1 % para 69,8% no segundo serviço, reduziu o número de serviço por concepção e o intervalo entre partos

Outro fator está relacionado ao escore de condição corporal (ECC), o grupo apresentou um ECC 2, os resultados obtidos no trabalho de Mello (2009) concluíram que a condição corporal é um dos fatores mais importantes, sendo que os resultados encontrados foram de 28,7% de prenhez em vacas com cria ao pé e CC de 2,5 ao início um protocolo de sincronização do estro, por isso há a preconização que o ECC não deve ser menos que 2,5 para que sejam alcançados resultados aceitáveis na taxa de prenhez.

Outro fator que pode influenciar o índice de prenhez deve-se à qualidade do sêmen (variação de 35 a 67% de índice de prenhez) e à competência do responsável pela inseminação (variação de 35 a 63% de prenhez) (KOZICKI, 1998), isso influencia muito mais do que a idade, e o estado ovariano dos animais no início do tratamento. Em estudos de Cutaia e Bó (2004) verificaram correlação de 90% do efeito da CC no momento da IATF sobre a taxa de prenhez em vacas submetidas a protocolos hormonais a condição corporal acima de 3,0 foi a que apresentou melhores índices de prenhez. Barbosa et al. (2011) concluíram que a condição

corporal não afeta a resposta ao protocolo de inseminação artificial em tempo fixo desde que as vacas tratadas apresentem escore superior a 2,25 pontos.

No trabalho de Ferreira et al. (2013) utilizando fêmeas lactantes da raça nelore submetidas a protocolo de IATF com repasse de touro o índice de prenhez foi de 65,6%, já no trabalho foi encontrado 79,6% no tratamento 8, quando foi suplementado com a progesterona de longa ação e a vitamina ADE, esse resultado foi excelente comparado a do autor acima.

Diskin, Parr e Morris (2012) observou que vacas leiteiras têm maior taxa de mortalidade embrionária do que novilhas, isso pode acontecer quando ocorrem baixas concentrações de progesterona durante o início do desenvolvimento embrionário (VILLARROEL et al., 2004).

Quando fornecido suplementação de P4 após a inseminação aumentou a expressão de genes endometriais associados com síntese de triglicerídeos e transporte de glicose, que podem ser utilizados como fonte de energia para o desenvolvimento do embrião (MARQUES, 2012).

Entretanto, em estudos Mann e Lamming (1999) verificaram que o aumento na taxa de prenhez somente ocorre, quando se eleva a P4 na primeira semana após a inseminação, não tendo efeito, quando a P4 exógena é suplementada na segunda ou terceira semana após a inseminação.

A importância de se utilizar as raças mestiças como a Girolanda e alta capacidade de produção de leite, rusticidade, a eficiência reprodutiva, melhorar os índices de prenhez, boa conversão alimentar e se adaptar ao nosso clima (RIBEIRO et al., 2009).

No trabalho de Silenciato et al. (2017) utilizadas fêmeas bovinas mestiças das raças Girolanda, multíparas com idade entre 4 e 8 anos e escore de condição corporal (ECC) médio 3 no período chuvoso o índice de prenhez foi de 68%, na época de seca 44% o clima afetou a eficiência das vacas, já no presente trabalho foi encontrado índice de 100% prenhez mais o motivo desse alto índice foi um acaso e quantidade de animais utilizados no trabalho. No trabalho de Barbosa et al. (2011) assim como vacas leiteiras mestiças lactantes tratadas com progesterona, PGF2 α e cipionato de estradiol, 30 a 90 dias após o parto teve um índice de prenhes de 43,9%.

O ECC está associado ao balanço energético negativo, os animais do experimento apresentaram baixo ECC isso pode ter influenciado no baixo índice de prenhez, Santos (2010) concluiu que os mecanismos da retomada dos ciclos ovulatórios relacionados ao BEN, estão relacionados a sinais metabólicos e hormônios reguladores, dá secreção de gonadotropinas, reacoplamento do sistema hormônio de crescimento-IGF, maturação do folículo e ovulação. Essa alteração nos níveis sanguíneos dessas substâncias está geralmente associada ao

comprometimento da função ovariana e fertilidade, ou seja, quanto maior o BEN, maior o tempo para a primeira ovulação (SARTORI; MOLLO, 2007)

Portanto, é necessário que as concentrações dos hormônios e metabólitos estejam normais para que a vaca apresente boa fertilidade, caso contrário, favorecerá atraso da primeira ovulação no pós-parto, taxa de prenhez, taxa de concepção e duração do estro, perda de gestação, ovulação silenciosa e desenvolvimento de cistos foliculares (LEBLANC, 2010; LOPEZ; SATTER; WILTBANK, 2004).

5 CONCLUSÃO

Conforme os resultados obtidos durante este estudo, conclui-se que o grupo das primíparas responderam positivamente ao tratamento da suplementação de vitamina A,D,E durante a IATF e a suplementação da progesterona de longa ação quatro dias após o IATF, aumentando a taxa de prenhez. Já as múltíparas não responderam ao tratamento.

REFERÊNCIAS

ALVES, E. M., PEDREIRA, M. S., SANTANA, C.A. Nutrição vitamínica de vacas leiteiras. **PUBVET**, Londrina, v. 2, n. 39, Art#380, Out1, 2008. Disponível em: <<http://pubvet.com.br/material/Alves27wf.pdf>>. Acesso em: 3 jun. 2017.

ALMEIDA, L. S. P; LOBATO, J. F. P; SCHENKEL, F. S. Data de desmame e desempenho reprodutivo de vacas de corte. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.31, n.3, p. 1223-1229, 2002.

AMARAL, B. C. **Utilização de vitamina a injetável em diferentes concentrações na produção e qualidade de embriões bovinos**. 2003. 48 p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia), Universidade Federal de Lavras, Minas Gerais, 2003.

BARBOSA, C. F.; JACOMINI, J. O.; DINIZ, E. G.; SANTOS, R. M. Inseminação artificial em tempo fixo e diagnóstico precoce de gestação em vacas leiteiras mestiças. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 40, n. 1, p. 79-84, 2011.

BARUSELLI, P. S; REIS, E. L.; GONÇALVES, R. L; REVA, D. **Manual prático de inseminação artificial em tempo fixo**, Curitiba: Biogenesis do Brasil Ltda., 2004. 56p.

BEAM, S.W.; BUTLER, W. R. Energy balance, metabolic hormones, and early postpartum follicular development in dairy cows fed prilled lipid. **Journal of Dairy Science**, Champaign, v.81, p.121-131, 1998.

BERTOLINI, M; BERTOLINI, L. R. Advances in reproductive technologies in cattle from artificial insemination to cloning. **Revista de la Facultad de Medicina Veterinaria y de Zootecnia**, Bogotá, v.56, p. 184-94, 2009.

BOLZAN, G. N; MONTAGNER, P.; SCHNEIDER, A.; PEREIRA, R. A.; CORRÊA, I. B. M. N. **Suplementação vitamínica em vacas leiteiras de alta produção**. Pelotas, 2009. Disponível em: <<http://www.grupocultivar.com.br/ativemanager/uploads/arquivos/artigos/suplementacao.pdf>>. Acesso em: 4 jun. 2017

BRASIL. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo agropecuário 2015**. Rio de Janeiro: IBGE, 2016. 146 p. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/economia/agropecuaria/censoagro/2016/agropecuario.pdf>>. Acesso em: 3 jun. 2017.

BRITO, O. S.; CHALHOUB, M.; COSTA, J. N.; BITTENCOURT, T. C. C.; FERREIRA, A. F. S. C. Efeito da suplementação parenteral de vitamina e no pré-parto sobre a eficiência reprodutiva de vacas leiteiras. **ARS Veterinária**, Jaboticabal, v. 24, n. 1, p. 66-71, 2008.

CAMPOS, R.; GONZÁLEZ, F.; COLDEBELLA, A.; LACERDA, L. Indicadores do metabolismo energético no pós-parto de vacas leiteiras de alta produção e sua relação com a composição do leite¹. **Ciência Animal Brasileira**, Goiânia, v. 8, n. 2, p. 241-250, 2007.

CARTER, F; FORDE, N; DUFFY, P; WADE, M; FAIR, T; CROWE, M. A; EVANS, A. C; KENNY, D, A; ROCHE, J. F; LONERGAN, P. Effect of increasing progesterone concentration from day 3 of pregnancy on subsequent embryo survival and development in beef heifers. **Reproduction Fertility and Development**, Belfield, v. 20, n. 3, p. 368-375, 2008.

COSTA, C. **Efeito da suplementação parental de minerais e vitaminas sobre o desempenho de vacas nelore**. 2006. 40 p. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária), Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2006.

CUNHA, R. R. **Inseminação artificial em tempo fixo em primíparas nelore lactantes acíclicas**. 2011. 45 p. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária), Universidade José do Rosário Vellano, Alfenas, 2011.

CUTAIA, L.; BÓ, G. A. Factores que afectan los resultados en programas de inseminación artificial a tiempo fijo en rodeos de cría utilizando dispositivos con progesterona. In: SIMPOSIO INTERNACIONAL DE REPRODUCCIÓN BOVINA, 1, 2004, Barquisimeto. **Anais...** Barquisimeto, 2004. p. 109-123.

D'ABREU, L. F. **Efeito da inclusão de óleo de girassol, selênio e vitamina E na dieta de vacas lactantes sobre a qualidade e aceitabilidade do leite**. 2015. 70 p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) Universidade Federal de São Paulo, Pirassununga, 2015.

DISKIN, M. G; MORRIS, D. G.; PARR, M. H. Embryo death in cattle: an update. **Reproduction Fertility and Development**, Belfield, v. 24, p. 244-251, 2012.

DISKIN, M. G.; MURPHY, J. J.; SREENAN, J. M. Embryo survival in dairy cows managed under pastoral conditions. **Animal reproduction science**, Champaign, v. 96, n. 3, p. 297-311, 2006.

EMANUELSON, U; OLTENACU, P. A. Incidences and effects of diseases on the performance of Swedish dairy herds stratified by production. **Journal Dairy Science**, Champaign, Ithaca, v. 81, n. 9, p. 2376-2383, 1998.

ESNAOLA, G.; S. **Controle da hipocalcemia puerperal em bovinos leiteiros**. 2011. 40 p. Monografia (Graduação em Medicina Veterinária), Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2011.

FERRO, R. A. C. Cruzamentos e desempenho em vacas leiteiras. In: Fatores genéticos e ambientais que influenciam o desempenho dos animais, 2011, Goiânia. Anais... Goiânia: Universidade Federal de Goiás, 2011. p. 1-2.

FOOTE, R. H. The history of artificial insemination: Selected notes and notables. **Journal of Animal Science**, Champaign, v. 80, n.3, p. 1-10, 2002.

FERREIRA, M. C. N.; MIRANDA, R.; FIGUEIREIDO, M. A.; COSTA, O. M.; PALHANO, H. B. Christine Nascimento et al. Impacto da condição corporal sobre a taxa de prenhez de vacas da raça nelore sob regime de pasto em programa de inseminação artificial em tempo fixo (IATF). **Seminário: Ciências Agrárias, Londrina**, v. 34, n. 4, p. 1861-1868, 2013.

FERREIRA, R. M; AYRES, H; CHIARATTI, M. R; FERRAZ, M. L; ARAÚJO, A. B; RODRIGUES, C. A; WATANABE, Y. F; VIREQUE, A. A; JOAQUIN, D. C; SMITH, L. C; MEIRELLES, F. V; BARUSELLI, P. S. The low fertility of repeat-breeder cows during summer heat stress is related to a low oocyte competence to develop into blastocysts. **Journal of Dairy Science**, Quebec, v. 94. n.5, p. 2383- 2392, 2013.

FREITAS, M. S.; DURÃES, M. C.; FREITAS, A. F.; BARRA, R. B. Comparação da Produção de Leite e de Gordura e da Duração da Lactação entre Cinco “Graus de Sangue” Originados de Cruzamentos entre Holandês e Gir em Minas Gerais. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, Belo Horizonte, v.53, n.6, p.708-713, 2010.

FURTADO, D. A; TOZZETTI, D. S; AVANZA, M. F. B; DIAS, L. G. G. G. Inseminação artificial em tempo fixo em bovinos de corte. **Revista Científica Eletrônica de Medicina Veterinária**, Garça, 2011. Disponível em:< http://www.faeF.revista.inf.br/imagens_arquivos/arquivos_destaque/MLgHPH4uQfkKcKCg_2013-6-26-10-58-3.pdf>. Acesso em: 5 jun. 2017.

GARNSWORTHY, P.C.; SINCLAIR, K.D.; WEBB, R. Integration of physiological mechanisms that influence fertility in dairy cows. **Animal Reproduction Science**, Champaign, v.2, p.1144-1152, 2008.

GORDO, J. M. L. **Análise da situação da inseminação artificial bovina no estado de Goiás**. 2011. 107. Tese (Doutorado em Ciências Animal), Escola de veterinária e Zootecnia, Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2011.

GONZÁLEZ, F. H. D; CAMPOS, R. Indicadores metabólico-nutricionais do leite. In: SIMPÓSIO DE PATOLOGIA CLÍNICA VETERINÁRIA DA REGIÃO SUL DO BRASIL, 1, 2003, Porto Alegre. **Anais...** Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2003 p. 31-46.

GOTTSCHELL, C. S. Escore de condição corporal: ferramenta para avaliar o manejo nutricional e reprodutivos dos rebanhos. **Revista A hora da veterinária**, São Paulo, v 25, n.148, p. 35-40, 2005.

GRIMARD, B.; HUMBLLOT, P.; PONTER, A. A. Influence of postpartum energy restriction on energy status, plasma LH and oestradiol secretion and follicular development in suckled beef cows. **Journal of Reproduction and Fertility**, Grignon, v. 104, p. 173-179, 1995.

HALILOGLU, S.; BASPINAR, N.; SERPEK, B.; ERDMEM, H.; BULUT, Z. Vitamin A and b-carotene levels in plasma, corpus luteum and follicular fluid of cyclic and pregnant cattle. **Reproduction in Domestic Animal**, Berlin, v. 37, n. 2, p. 96-99, Apr. 2002.

HOLMES, C. W.; WILSON, G. F. **Milk production from pasture**. Campinas, SP: Instituto Capineiro de ensino agrícola 1990, 708p.

HURLEY, W. L.; DOANE, R. M. Recent developments in the roles of vitamins and minerals in reproduction. **Journal of Dairy Science**, Quebec, v. 72, n. 3, p. 784-804, 1989.

KAWATA, R. T. **Estratégias para melhora sobrevivência embrionária em bovino**. 2009. 17 p. Monografia (Graduação em medicina Veterinária), Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2009.

KOZICKI, L.; E. Aspectos fisiológicos e patológicos do puerpério em bovinos. **Archives of Veterinary Science**, Paraná, v. 3, n. 1, 1998.

LAZIA, B. Conheça algumas características do gado gir leiteiro. Viçosa, 2012. Disponível em:< <http://www.portalogropecuário.com.br/bovinos/pecuaria-de-leite/conheca-alguas-caracteristicas-do-gado-gir-leiteiro/>>. Acesso em: 5 nov. 2017.

LEBLANC, S. Assessing the association of the level of milk production with reproductive performance in dairy cattle. **Journal of Reproduction and Development**, Bethesda, v.56, p. 1-7, 2010.

LIMA, A. S. **Metabolismo oxidativo, perfil bioquímico e função de polimorfonucleares de vacas holandesas primíparas e múltiparas no periparto suplementadas com vitamina ADE**. 2013. 118 p. Dissertação (Mestrado em Clínica Veterinária), Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo. 2013.

LÓPEZ GATIUS, F.; SANTOLARIA, P.; YANIZ, J; RUTLLANT, J; BEJAR-LOPEZ, M. Factors affecting pregnancy loss from gestation Day 38 to 90 in lactating dairy cows from a single herd. **Theriogenology**, Woburn, v.57, p.1251-1261, 2002.

LOPEZ, H.; SATTER, L.D.; WILTBANK, M.C. Relationship between level of milk production and estrous behavior of lactating dairy cows. **Animal Reproduction Science**, Champaign, v.81, p. 209–223, 2004.

MACMILLAN, K. L.; PERTERSON, A. J. A new intravaginal progesterone-releasing device for cattle (CIDR-B) for oestrous synchronization, increasing pregnancy rates and the treatment of post-partum anoestrus. **Animal Reproduction Science**, Amsterdam, v.33, p.1-25, 1993.

MACMILLAN, K. L; SEGWAGWE, B. V. E; PINO, C. S. Associations between the manipulation of patterns of follicular development and fertility in cattle. **Animal Reproduction Science**, Amsterdam, v.78. p. 327-344, 2003.

MANN, G. E.; LAMMING, G. E. Relationship between maternal endocrine environment, early embryo development and inhibition of the luteolytic mechanism in cows. **Society for Reproduction and Fertility**, Teddington, v. 121, n. 1, p. 175-180, 2001.

MANN, G. E.; LAMMING, G. E. The influence of progesterone during early pregnancy in cattle. **Reproduction in Domestic Animals**, Berlin, v. 34, n. 3-4, p. 269-274, 1999.

MARQUES, T.; C. **Incremento de progesterona pós-inseminação artificial em vacas leiteiras**. 2012. 54 p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia), Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia, Goiânia, Rio Verde, 2012.

MELLO, L. C. **Dinâmica folicular de vacas de corte tratadas com três protocolos de sincronização da ovulação**. 2009. 41 p. Dissertação (Mestrado em Ciências Veterinárias na área de Reprodução Animal), Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2009.

MENDONÇA JÚNIOR, A; BRAGA. A. P; RODRIGUES, A. P. M. S; DE SALES. E. E. M. Vitaminas: uma abordagem prática de uso na alimentação de ruminantes. **Agropecuária científica no semiárido**, Recife, v. 6, n. 4. p. 1-16, 2011.

MENEGHETTI, M. **Mês de parição, condição corporal e resposta a protocolos de inseminação artificial em tempo fixo em vacas de corte primíparas**. 2006. 58 p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia), Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade Estadual Paulista, Botucatu, 2006.

MC DOWELLY, L. R.; WILLIAMS, S. N.; HIDIROGLOU, N.; NJERU, C. A.; HILL, G. M.; OCHOA, L. WILKINSON, N. S. Vitamin E supplementation for the ruminant. **Animal Feed Science Technology**, Amsterdam, v. 60, p. 273-296, 1996.

MILLER, J.K.; BRZEZINSKA-SLEBODZINSKA, E.; MADSEN, F.C. Oxidative stress, antioxidants, and animal function. **Journal of Dairy Science**, Champaign, v. 76, n. 9, p. 2812-2823, 1993.

MORAIS, L. C. O. **Importância do desempenho reprodutivo de bovinos**. 2011. 33 p. Monografia (Pós-graduação em ciência animal), Universidade Federal de Goiânia, Goiânia, 2011.

MOREIRA, F; RISCO, C; PIRES, M. F. A; AMBROSE, J. D DROST, M; DE LORENZO, M; THATCHER, W. W. Effect of body condition on reproductive efficiency of lactating dairy cows receiving a timed insemination. **Theriogenology**, Stoneham, v.53, p.1305- 1319, 2000.

MOREIRA, R. J. C. **Uso do protocolo Crestar® em tratamentos utilizando benzoato de estradiol, PGF2 α , PMSG e GnRH para controle do ciclo estral e ovulação em vacas de corte**. 2002. 62 p. Dissertação (Mestrado em Agronomia), Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2002. 62p.

OLIVEIRA, T. P. M.; CHRISTOVÃO, F. G. Relação entre nutrição e reprodução assistida em ruminantes. **Cadernos de Pós-Graduação da FAZU**, v. 3, 2013. Disponível em: <<http://www.fazu.br/ojs/index.php/posfazu/article/viewFile/514/384>> Acesso em: 29 set. 2017.

OVERTON, M. W. Cost comparison of natural service sires and artificial insemination for dairy cattle reproductive management. **Theriogenology**, Woburn, v. 64, n. 3, p. 589-602, 2005.

PERREIRA, V. C. Inseminação artificial e sincronização de cio em bovinos. 2009. 32 p. Monografia (Graduação em Medicina Veterinária), Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2009.

PROSPERI, C. P.; OLIVEIRA, A. I. G.; GONÇALVES, T. M.; VERNEQUE, R. S.; MARTINEZ, M. L.; SILVA, A. R. P. Efeitos do Período de Serviço Corrente e Anterior e do Período Seco sobre a Produção de Leite de Vacas da Raça Gir. **Ciência Agro tecnologia**, Lavras, v.24, n.1, p.242-251, 2000.

RAMALHO, V.C.; JORGE, N. Antioxidantes utilizados em óleos, gorduras e alimentos gordurosos. **Química Nova**, São Jose do Rio Preto, v.29, n.4, p.755-760, 2006.

RIBEIRO, A. B.; TINOCO, A. F. F.; LIMA, G. F. C.; GUILHERMINO, M. M.; RANGEL, A. H. N. Produção e Composição do Leite de Vacas Gir e Guzerá nas Diferentes Ordens de Parto. **Revista Caatinga**, Mossoró, v.22, n.3, p.46-51, 2009.

REIS FILHO, R. J. C. **Avaliação de Características de Produção e Reprodução de Grupos Genéticos Holandês x Gír. de um Rebanho Leiteiro no Município de Horizonte – CE.** 2006. 68p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia), Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2006.

ROCHA, D. C. **Utilização de progesterona injetável de longa ação no manejo reprodutivo de fêmeas bovinas de corte.** 2011. 86. Tese (Doutorado em Ciências Veterinária na área de Reprodução animal), Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2011.

ROSS, S. A.; MCCAFFERY, P. J.; DRAGER, U. C.; DE LUCA, L. Retinoids in Embryonal Development. **Physiological Reviews**, New York, v. 80, n. 3, 1021-1054, 2000.

SALGADO, L. F. F.; CRUZ, T. M. S.; TAKATANI, H.; SOUZA, E. E. G.; SILVA, D. M. H.; FRIAS, D. F. R. **A raça girolando: história, evolução e importância no cenário da pecuária leiteira nacional.** Boletim técnico, Descalvado, Universidade Brasil, 2016, 16 p.

SANGSRITAVONG, S.; COMBS, D. K.; SARTORI, R.; ARMENTANO, L. E.; WILTATBANK, M. C. High feed intake increases liver blood flow and metabolism of progesterone and estradiol-17 α in dairy cattle. **Journal of Dairy Science**, Madison, v. 85, n. 11, p. 2831-2842, 2002.

SANTOS, J. E. P.; BISINOTTO, R. S.; RIBEIRO, E. S.; LIMA, F. S.; GRECO, L. F.; STAPLES, C. R.; THATCHER, W. W. Applying nutrition and physiology to improve reproduction in dairy cattle. **Society for Reproduction and Fertility**, Teddington, v.67, p.387-403, 2010.

SANTOS, J.E.P. Uso de gordura em dietas de vacas no pré-parto e em lactação. In: CURSO NOVOS ENFOQUES NA PRODUÇÃO E REPRODUÇÃO DE BOVINOS, 14, 2010, Uberlândia, MG. Anais... Uberlândia: Conapec Jr; Botucatu: UNESP, 2010. p.99-119.

SANTOS, D. M. **Vitaminas na dieta de bovinos.** Universidade Federal de Lavras, MG, 2016. Disponível em: <https://3rlab.wordpress.com/2016/06/24/vitaminas-na-dieta-de-bovinos/>. Acesso em: 4 jun. de 2017.

SANTOS, M. V. **Suplementação mineral e vitamínica e suas relações com a mastite e a qualidade do leite - Parte 1.** Pirassununga, São Paulo, 2002. Disponível em: www.milkpoint.com.br/radar-tecnico/qualidade-do-leite/suplementacao-mineral-e-vitaminica-e-suas-relacoes-com-a-mastite-e-a-qualidade-do-leite-parte-1supsup-16227n.aspx. Acesso em: 4 jun. de 2017.

SARTORI, R.; GUARDIEIRO, M. M. Fatores nutricionais associados à reprodução da fêmea bovina. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 39, p. 422-432, 2010.

SARTORI, R.; MOLLO, M. R. Influência da ingestão alimentar na fisiologia reprodutiva da fêmea bovina. *Revista Brasileira de Reprodução Animal*, Belo Horizonte, v. 31, n. 2, p. 197-204, 2007.

SAS INSTITUTE. SAS use' guide Cary, 2000.

SHAW, D. W.; FARIN, P. W.; WASHBURN, S. P.; BRITT, J. H. Effect of retinal palmitate on superovulation rate and embryo quality in superovulated cattle. **Theriogenology**, Woburn, v. 44, n. 1, p. 51-58, July 1995.

SILENCIATO, L. N.; MELLO, M. R. B.; ANDRADE, R. B.; JÚNIOR, F. C. D.; NETO, J. B. R.; CAVALCANTE, M. C.; PALHANO, H. B. Eficiência de dois protocolos de IATF em vacas leiteiras mestiças em diferentes estações do ano. **Revista Brasileira de Medicina Veterinária**, Rio de Janeiro v. 38, n. 2, p. 169-174, 2017.

SILVA, M. V. G. B.; FREITAS, A. F.; PAIVA, L. C.; MENEZES, C. R. A.; COSTA, C. N.; GUIMARÃES, M. F. M.; CAETANO, A. R.; PAIVA, S. R.; ARBEX, W. A.; JUNQUEIRA, A. N.; MOURA, L. F. M.; AZEVEDO, A. A. Programa de Melhoramento Genético da Raça Girolando – Teste de Progenie, Sumário de Touros. **EMBRAPA Gado de Leite**, Juiz de Fora, 2010.

SILVA, A. R. P.; OLIVEIRA, A. I. G.; GALVÃO, R. J. D.; MARTINEZ, M. L.; FREITAS, A. F.; NEIVA, R. S. Avaliação do Desempenho Produtivo de Rebanhos da Raça Pardo-Suíça no Estado de São Paulo. **Ciência Agrotecnologia**, Lavras, v.24, n.2; p.458-467, 2000.

SILVA, J. C. P. M.; VELOSO, C. M. **Raças de Gado Leiteiro**. 1.ed. Viçosa, MG: Editora Aprenda Fácil, 2011. 149p.

SUNDELIN, J.; ERIKSON, U.; MELHUS, H.; NILSON, M.; LUNDVALL, J.; BAVIK, CO.; HASSON, E.; LAURENT, B.; PETERSON, P. A. Cellular retinoid binding protein. **Chemistry and Physics Lipids**, Clare, v. 38, n. 1/2, p. 175-185, 1985.

TALAVERA, F.; CHEW, B. P. Comparative role of retinol, retinoic acid and âcarotene on progesterone secretion by pig corpus luteum *in vitro*. **Journal of Reproduction and Fertility**, Cambridge, v. 82, n. 2, p. 611-615, Mar. 1988

TRIANA, E. L. C.; JIMENEZ, C. R.; TORRES, C. A. A. Eficiência reprodutiva em bovinos de leite. In: SEMANA DO FAZENDEIRO. 83, 2012, Viçosa. **Anais...** Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 2012. Disponível em:<

https://www.researchgate.net/profile/Carolina_Jimenez/publication/267337507_Eficiencia_reprodutiva_em_bovinos_de_leite/links/544d5c630cf2d6347f45c5ed/Eficiencia-reprodutiva-em-bovinos-de-leite.pdf>. Acesso em: 4 jun. de 2017.

VANHOLDER, T; OPSOMER, G; DE KRUIF, A. A etiology and pathogenesis of cystic ovarian follicles in dairy cattle: a review. **Reproduction Nutrition Development**, Belfield, v. 46, n. 2, p. 105-119, 2006.

VASCONCELOS, J. L. M; MENEGHETTI, M. Sincronização de ovulação como estratégias para aumentar a eficiência reprodutiva de fêmeas bovinas, e larga escala. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE PRODUÇÃO DE GADO DE CORTE 5, 2006, Viçosa, MG. **Anais...** Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 2006, p. 529-541.

VILLARROEL, Aurora et al. Effect of post-insemination supplementation with PRID on pregnancy in repeat-breeder Holstein cows. **Theriogenology**, Woburn, v. 61, n. 7, p. 1513-1520, 2004.

WATHES, D. C.; Fenwick, M.; CHENG, Z.; BOURNE, N.; LLEWELLYN, S.; MORRIS, D. G.; FITZPATRICK, R. Influence of negative energy balance on cyclicity and fertility in the high producing dairy cow. **Theriogenology**, Woburn, v. 68, p. 232-241, 2007.

ZEOULA, L. M.; GERON, L. J. V. Vitaminas. In: BERCHIELLI, T. T.; PIRES, A. V.; OLIVEIRA, S. G. **Nutrição de ruminantes**. 2. ed. Jaboticabal: FUNEP, 2011. p. 369-413.