

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

ALESSANDRO SANTOS NOGUEIRA

**SUPLEMENTAÇÃO PARENTERAL DE VITAMINAS ADE EM DIFERENTES DIAS
NO PERÍODO PUERPERAL DE VACAS LEITEIRAS EM RELAÇÃO A
EFICIÊNCIA REPRODUTIVA**

PONTES E LACERDA-MT
JANEIRO/2018

ALESSANDRO SANTOS NOGUEIRA

**SUPLEMENTAÇÃO PARENTERAL DE VITAMINAS ADE EM DIFERENTES DIAS
NO PERÍODO PUERPERAL DE VACAS LEITEIRAS EM RELAÇÃO A
EFICIÊNCIA REPRODUTIVA**

"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

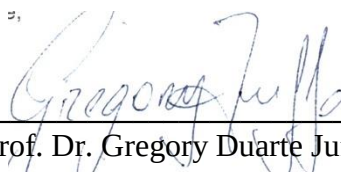
PONTES E LACERDA-MT
JANEIRO/2018

ALESSANDRO SANTOS NOGUEIRA

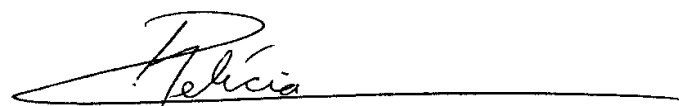
**SUPLEMENTAÇÃO PARENTERAL DE VITAMINAS ADE EM DIFERENTES DIAS
NO PERÍODO PUERPERAL DE VACAS LEITEIRAS EM RELAÇÃO A
EFICIÊNCIA REPRODUTIVA**

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: 12/01/2018



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



Prof. Dr. Kléber Pelícia
Membro /UNEMAT – Pontes e Lacerda



Membro: Prof. Dr. Edson Junior Heitor de Paula
Membro/ UNEMAT – Pontes e Lacerda

A minha família, a qual sempre me incentivou;
Ao Gessimar Alves Nogueira, meu pai;
A Joanele Ferreira Dos Santos Nogueira, minha mãe;
A minha irmã Vanuza Dos Santos Nogueira;

Dedico-lhes de coração.

AGRADECIMENTOS

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. Kleber Pelícia e a Dr^a. 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 Genebaldo Freitas Nunes, por ceder sua propriedade para realização do projeto, e pelo apoio e disposição em ajudar na minha capacitação profissional.

Aos colegas Gustavo Lima Freitas Nunes, Paulo Henrique Neves e Silva, Pamella Rebeca Jesus Santos, Marcelo Carneiro Ricard Marcelino e Pedro Antônio Frason Neto, por compartilharem tanto o trabalho quanto o lazer.

*“Talvez não tenha conseguido fazer o melhor, mas lutei
para que o melhor fosse feito. Não sou o que deveria
ser, mas Graças a Deus, não sou o que era antes”.*

(Marthin Luther King)

RESUMO

O objetivo do trabalho foi avaliar se a suplementação parenteral de vitaminas lipossolúveis A, D, E no período pós-parto de bovinos, influência na sua eficiência reprodutiva. O projeto foi realizado na região sudoeste mato-grossense, onde foram selecionados 40 animais de aptidão leiteira da raça Girolando, que não apresentaram distocia no parto, bem como aquelas que apresentaram escore de condição corporal (ECC) entre 3,0 e 3,5 em uma escala de 1 a 5. Foi utilizado o delineamento inteiramente casualizado onde se constituiu quatro grupos de dez animais, os quais receberam os seguintes tratamentos: *Grupo A* (grupo controle) não recebeu a suplementação parenteral de ADE. *Grupo B* recebeu a suplementação por via intramuscular (IM) na dose de 10 ml/por animal no 15^a dia após o parto (D15); *Grupo C* recebeu 10 ml/animal por via IM, 30 dias após o parto (D30). *Grupo D* recebeu no 45^o dia após o parto (D45) 10 ml/animal por via IM. O efeito da suplementação de vitaminas ADE no período pós-parto sobre a eficiência reprodutiva foi avaliado pela mensuração do período de serviço (PS), taxa de concepção ao primeiro serviço (TCPS) e taxa de prenhez (TP). A suplementação foi realizada com produto comercial que apresentou a seguinte formulação a cada 100 ml: Vitamina A (20.000.000 UI); Vitamina D3 (5.000.000 UI); e Vitamina E (6.000UI) em veículo q.s.p de 100 ml. Os resultados em relação a Taxa de prenhez observada no pós-parto, foram de 84% em três tratamentos. Com relação ao período de serviço não houve diferença estatística entre os tratamentos e se observou um período médio de 163,5 dias. A taxa de concepção ao primeiro serviço foi de 90% esse valor pode ser em decorrência das vacas cruzadas, apresentaram uma boa condição corporal, além de produção mediana e alta fertilidade. Conclui-se que não houve melhorias no desempenho reprodutivo das vacas, desse experimento, suplementado de forma parenteral com vitaminas lipossolúveis ADE. Dessa forma a suplementação no período puerperal até 45 dias após o parto não é recomendada. Os grupos experimentais foram avaliados pelo programa estatístico SAS (SAS Institute, 2001) e o nível de significância foi de $P < 0,05$. As análises dos resultados das afecções reprodutivas foram realizadas através do teste qui-quadrado, para comparar as médias das variáveis da função reprodutiva entre os grupos.

Palavras-chave: Girolando. Puerpério. Reprodução. IATF

ABSTRACT

The objective of this study was to evaluate whether the parenteral supplementation of liposoluble vitamins A, D, E in the postpartum period of cattle influenced their reproductive efficiency. The project was carried out in the southwestern region of Mato Grosso, where 40 Girolando dairy animals were selected, which did not present dystocia at delivery, as well as those that presented a body condition score (BCS) between 3.0 and 3.5 on a scale of 1 to 5. A completely randomized design was used in which four groups of ten animals were constituted, which received the following treatments: Group A (control group) did not receive parenteral ADE supplementation. Group B received intramuscular (IM) supplementation at a dose of 10 ml / animal on the 15th day after delivery (D15); Group C received 10 ml / animal IM route, 30 days postpartum (D30). Group D received on the 45th day postpartum (D45) 10 ml / animal IM route. The effect of postpartum ADE supplementation on reproductive efficiency was evaluated by measuring length of service (PS), conception rate at the first service (CRFS) and pregnancy rate (PR). Supplementation was performed with commercial product which presented the following formulation every 100 ml: Vitamin A (20,000,000 IU); Vitamin D3 (5,000,000 IU); and Vitamin E (6,000 IU) in vehicle q.s.p of 100 ml. The results in relation to pregnancy rate observed in the postpartum period were 84% in three treatments. Regarding the period of service, there was no statistical difference between the treatments and an average period of 163.5 days was observed. The conception rate at the first service was 90%. This value may be due to crossed cows, presented a good body condition, besides medium production and high fertility. It was concluded that there were no improvements in the reproductive performance of cows, from this experiment, supplemented parenterally with ADE liposoluble vitamins. Thus, supplementation in the puerperal period up to 45 days postpartum is not recommended. The experimental groups were evaluated by the SAS statistical program (SAS Institute, 2001) and the significance level was $P < 0.05$. The analyzes of the results of the reproductive affections were performed through the chi-square test, to compare the means of the variables of the reproductive function between the groups.

Keywords: Girolando. Puerperium. Reproduction. IATF

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	10
2.1 BOVINOCULTURA LEITEIRA NO MATO GROSSO	13
2.2 BIOTECNOLOGIAS UTILIZADAS NA REPRODUÇÃO	13
2.3 NUTRIÇÃO NA REPRODUÇÃO	14
2.3.1 Balanço energético negativo	15
2.3.2 Suplementação de vitaminas	16
2.3.2.1 Vantagens da suplementação parenteral	17
2.3.2.2 Vitamina A na reprodução	17
2.3.2.3 Vitamina D na reprodução	19
2.3.2.4 Vitamina E na reprodução	19
2.4 PERÍODO PUERPERAL	20
2.5 EFICIÊNCIA REPRODUTIVA	21
2.6 ESCORE DE CONDIÇÃO CORPORAL (ECC)	22
3 MATERIAL E MÉTODOS	24
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	26
5 CONCLUSÃO.....	30
REFERÊNCIAS	31

1 INTRODUÇÃO

A pecuária leiteira é uma atividade economicamente desafiante, na qual, falhas podem ocasionar prejuízos, e resulta na retirada do produtor da atividade. Sua manutenção depende basicamente da eficiência do sistema de produção, que objetiva maior produtividade com menor custo. Problemas de manejo, sanidade e reprodução refletem diretamente no seu retorno econômico (LIMA, 2013).

A eficiência reprodutiva é um fator que mais contribui significativamente para melhor desempenho e lucratividade dos rebanhos de aptidão leiteira. Enfermidades puerperais e metabólicas bem como falhas na detecção de estro, reduzem o desempenho reprodutivo e produtivo da fêmea, de forma a reduzir a taxa de prenhez e maior intervalo de partos no qual diminui a produção de bezerros e leite, e aumenta as despesas de manutenção das vacas secas e as taxas de descarte (BARBOSA et. al, 2011).

Um dos principais fatores levados em consideração quando se avalia a eficiência reprodutiva é o intervalo entre parto e a nova concepção. Nesse período se observa o anestro pós-parto onde ocorre a involução uterina e o restabelecimento da atividade ovariana. A involução uterina em bovinos, normalmente, ocorre aproximadamente entre o 35º e 40º dias pós-parto (HAFEZ, 2004; YAVAS; WALTON, 2000).

O retorno a ciclicidade após o parto é importante para determinar o intervalo de partos. Sua duração pode ser influenciada pela nutrição pré e pós-parto involução uterina, presença ou ausência de bezerro, produção leiteira, sanidade, números de parições, exposição ao touro após o parto e condição corporal ao parto e sua manutenção após o parto (WILLIAMS et al., 1996; FERNANDEZ et al., 1996; YAVAS; WALTON, 2000; SARTORI; GUARDIEIRO, 2010). Esses fatores atuam negativamente no mecanismo endócrino e interrompem assim o controle da manifestação de estro e subsequente ovulação (YAVAS; WALTON, 2000).

Dentre os fatores que exercem influência na reprodução, a nutrição tem um papel reconhecidamente importante por afetar diretamente aspectos da fisiologia e desempenho reprodutivo na fêmea bovina (SARTORI; GUARDIEIRO, 2010).

A introdução de biotecnologias reprodutivas alavanca a produtividade na pecuária leiteira, amplia a renda dos produtores, proporciona melhoramento genético do rebanho, aumenta o número de parições e diminui o intervalo de partos. Em conjunto com a utilização destas biotecnologias reprodutivas, há outros fatores de fundamental importância para o

aumento da produtividade do rebanho, como: sanidade, nutrição e condição corporal, lactação e manejo produtivo (ALMEIDA et al. 2016).

Quando se fala de vitaminas e minerais cabe ressaltar a diferença entre deficiência e carência marginal. Pois a primeira ocorre quando determinado nutriente se apresenta em quantidades insuficientes na dieta, e provoca uma sintomatologia característica. Já a carência marginal é o estágio que antecede a deficiência, ou seja, o nutriente já está quantidade insuficiente no organismo, porém não apresenta nenhuma sintomatologia específica. Normalmente na carência há comprometimento na eficiência reprodutiva (HADDAD, 2010).

O objetivo do trabalho foi avaliar se a suplementação parenteral de vitaminas lipossolúveis A, D, E no período pós-parto de bovinos, influência na sua eficiência reprodutiva.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

A bovinocultura brasileira em 2016 teve um efetivo de 218,23 milhões de cabeças de bovinos, com um aumento de 1,4% em comparação com o ano anterior. Mato Grosso foi o estado com o maior plantel de bovino, com 13,9% do total brasileiro. O estado registrou um somatório de 30,30 milhões de cabeças de gado, aumento de 3,2% em comparação a 2015. De acordo com o Departamento de Agricultura dos Estados Unidos (*United States Department of Agriculture* - USDA), o Brasil foi o quinto maior produtor mundial de leite em 2016, com um efetivo de 19,67 milhões de vacas lactantes (BRASIL, 2016).

Atualmente a pecuária brasileira, passa por grandes mudanças na área da reprodução de bovinos, em relação a biotecnologias que tem como objetivo de atender as tendências do mercado, difunde de forma rápida e lucrativa o material genético de animais de alto potencial. Sabe-se que a base do sistema de produção está voltada principalmente para a área nutricional, reprodutiva e sanitária, estes então é que trazem maiores custos para o sistema de produção (OLIVEIRA; CHRISTOVÃO, 2013).

A ineficiência reprodutiva é um obstáculo para a rentabilidade e a sustentabilidade da produtividade leiteira. Durante os últimos 50 anos, a eficiência reprodutiva de vacas leiteiras em lactação tem aumentado progressivamente devido a diversos parâmetros a sincronia entre os fatores genéticos, nutricionais, sanitários, ambientais, além de um bom manejo reprodutivo (LUCY, 2001; TRIANA; JIMENEZ; TORRES, 2012; WASHBURN et al., 2002).

A nutrição, cada vez mais, mostra sua importância tanto na produção quanto na reprodução, por isso que o quanto maior o conhecimento dessa área maior será a eficiência produtiva e reprodutiva. Em ruminante isso não é diferente, por isso que a manipulações nas dietas como pequeno ajuste de nutrientes gera resultados fantásticos tanto na reprodução quanto na produção (SARTORI; GUARDIEIRO, 2010).

Um ponto muito importante a se destacar na suplementação vitamínica para bovinos é que as vitaminas perdem a estabilidade quando misturadas com sal mineral (MCDOWELL, 1989).

O fornecimento de suplementação balanceada com micronutrientes, tais como as vitaminas A, E, elementos minerais como o selênio e zinco são de grande importância, pois, a deficiência destes tem sido associada com o aumento da incidência de doenças no período puerperal (KELLOG, 1990, HEMINGWAY, 1999).

2.1 BOVINOCULTURA LEITEIRA NO MATO GROSSO

O Estado de Mato Grosso participou apenas com 2,3% da produção nacional de leite em 2010 o que correspondeu a posição de 10º lugar no ranking de produção de leite no país. Apesar de ser uma pequena produção comparada ao Estado de Minas Gerais que participou com cerca de 27% da produção nacional, o Estado mato-grossense teve maior participação comparado aos Estados do Pará, Mato Grosso do Sul, Rio de Janeiro, Ceará, Espírito Santo e outros. A maior expressão do estado de Mato Grosso em termos de mercado mundial é a produção de soja, algodão, e pecuária de corte e apenas uma pequena expressão em produção de leite comparados a outros estados (GOMES, 2011).

Um dos entraves da cadeia produtiva em Mato Grosso é a nutrição, seguida da logística e energia. Para aumentar a produção é preciso investir em assistência técnica, tecnologia e principalmente nutrição animal, pois a partir disso que se consegue aumentar a produtividade da cadeia leiteira (PETROLI, 2015).

2.2 BIOTECNOLOGIAS UTILIZADAS NA REPRODUÇÃO

A biotecnologia é uma ferramenta de excelência para a indústria pecuária. Várias biotecnias como a inseminação artificial, criopreservação de gametas e embriões, superovulação e transferência de embriões, sexagem espermática e embrionária, recuperação de oócitos e a fertilização in vitro, clonagem por transferência nuclear de células embrionárias ou somáticas, transgenia e a biologia de células tronco, têm promovido o desenvolvimento científico e tecnológico em todo mundo, torna assim o Brasil uma referência na produção in vitro de embriões (VIEIRA, 2012).

De acordo com Rodrigues et al. (2014), a inseminação artificial (IA) é uma ferramenta importante para o melhoramento genético. Porém, a grande proporção de animais em anestro no início da estação de monta e as limitações na detecção de cio são entraves à disseminação desta técnica em fêmeas bovinas, no qual origina problemas de baixas taxas de serviço (TS). Segundo Ribeiro et al. (2012) programas de IA baseados em detecção de estro apresentam

menor eficiência reprodutiva e custo-benefício do que programas de Inseminação Artificial em Tempo Fixo (IATF).

Na atualidade encontra-se em expansão a (IATF), esta biotécnica permite que número maior de vacas sejam inseminadas no mesmo dia, com alta eficiência reprodutiva e custo relativamente baixo. Além de permitir a sincronização do estro e da ovulação, a IATF concentra as inseminações e os nascimentos em épocas programadas, reduz o intervalo entre partos e proporciona ao produtor uma maior flexibilidade no manejo da propriedade (FURTADO et al. 2011; MAPLETOFT; BÓ; ADAMS, 2008).

2.3 NUTRIÇÃO NA REPRODUÇÃO

A nutrição influencia diretamente a fertilidade dos animais de criação, uma vez que fornece os nutrientes necessários para os processos de desenvolvimento de oócitos e espermatozoides, ovulação, fertilização, estabelecimento da prenhez e sobrevivência do feto, afeta também indiretamente a fertilidade em virtude do seu impacto sobre as concentrações circulantes de hormônios e outros metabólitos necessários para o sucesso da reprodução (PIRES; RIBEIRO; MENDES, 2011).

Vários fatores influenciam na reprodução de bovinos: como espécie, raça, idade, escore de condição corporal (ECC) e nutrição. No qual se destaca a nutrição por afetar diretamente os aspectos da fisiologia e a performance reprodutiva em fêmeas bovinas (SARTORI; MOLLO, 2007).

De acordo com Maggioni (2008) a alimentação exerce grande influência sobre a reprodução onde os nutrientes apresentam mecanismos específicos de atuação sobre a eficiência reprodutiva. Ao serem absorvidos, os nutrientes são direcionados para o metabolismo basal, atividades (andar, deitar, etc.), crescimento, reservas corporais básicas, lactação, acúmulo de reservas corporais, ciclo estral e início da gestação. Nessa sequência de prioridades o animal só direcionará nutrientes para a atividade reprodutiva quando todas as prioridades anteriores tiverem sido atendidas. Por isso, que qualquer desajuste na dieta afetara primeiro a reprodução.

Estudos feitos por Moreira et al. (2000) e Sartori e Guardieiro (2010) relatam a correlação da nutrição à queda da fertilidade, principalmente em vacas leiteiras e identificaram como causas potenciais o balanço energético negativo (BEN), evidenciado pela queda no escore de condição corporal (ECC) pós-parto.

A ingestão adequada de nutrientes é fundamental para um bom desempenho reprodutivo. Tanto o estado nutricional e o metabólico da vaca em reprodução afeta seus parâmetros endócrinos, padrões de crescimento folicular, atividade lútea, e atividade secretória uterina. Vacas leiteiras de raças especializadas devido à alta produção de leite é limitada a sua capacidade de ingestão de alimento, devido a isso não conseguem manter um balanço energético positivo durante o início da lactação e, portanto, fazem uso de suas reservas corporais. Quanto maior o nível de produção da vaca mais longo é o período em que a mesma permanece em balanço energético negativo (TRIANA; JIMENEZ; TORRES, 2012).

2.3.1 Balanço energético negativo

O balanço energético (BE) acomete de maneira mais severa as vacas no final da gestação e o início da lactação. Isso acontece em virtude do descompasso entre o pico de produção e o ápice de ingestão de matéria seca. Essa diferença de aproximadamente 4 a 6 semanas, resulta na deficiência de nutrientes para suprir elevada exigência nesse período (SARTORI; MOLLO, 2007; SARTORI; GUARDIEIRO 2010).

De acordo com Santos (2010) os mecanismos da retomada dos ciclos ovulatórios relacionados ao BEN, estão relacionados a sinais metabólicos e hormônios reguladores, principalmente insulina e ao IGF-I. Estes conectam o “status” nutricional à 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. O atraso da primeira ovulação pós-parto está associado a efeitos adversos na eficiência reprodutiva subsequente desta fêmea (SARTORI; MOLLO, 2007).

Zulu et al. (2002) em seu estudo demonstraram a eficiência do IGF-1 na reprodução, pelo fato deste hormônio ampliar a sensibilidade das células foliculares ao LH e ao FSH, além de estar envolvido na expressão de receptores para LH, nas células da granulosa e na conversão dos andrógenos provenientes das células da teca interna em estrógenos, pelas células da granulosa do folículo dominante. A relação entre ambos, nutrição, IGF-1 e reprodução fica visível no BEN, onde a baixa concentração de IGF-1, agravada pela baixa secreção de LH, pode levar o animal à anovulação e à formação de cistos ovarianos.

Os efeitos notórios do BEN no pós-parto podem ser facilmente vistos, quando houver elevada perda de condição corporal nas vacas. Esta queda de condição corporal, muitas vezes independente do ECC que a vaca apresenta ao parto, está diretamente associada ao atraso na primeira ovulação e aumento nos dias para concepção (SARTORI; MOLLO, 2007; WILTBANK et al., 2006).

Olson (2002) aconselha a evitar o balanço energético negativo logo após o parto, com o incremento da densidade energética da ração para compensar a redução na ingestão de matéria seca é decisivo nesta fase. De outra forma, as vacas podem entrar em um balanço negativo de energia severo, o que pode conduzir a uma mobilização excessiva de gordura que age em detrimento da função hepática, o que resulta em acetonemia ou síndrome do fígado engordurado. Deve-se estimular a ingestão de matéria seca com oferta de alimentos altamente apetitosos e densidade animal adequada.

2.3.2 Suplementação de vitaminas

Vitaminas são compostos orgânicos de estruturas complexas encontradas naturalmente nos alimentos ou na forma de precursores. Seu uso é cada vez mais comum, no entanto, é necessária atenção a alguns fatores para se alcançar a eficácia no uso destes nutrientes. Dentre este se destaca a estabilidade química das vitaminas que é bastante variável, o que torna complexa a determinação de sua proporção nos alimentos, onde invalida por sua vez a maioria das tentativas de encontrar dietas corretamente equilibradas (MENDONÇA JÚNIOR, et al., 2010).

A necessidade de vitaminas no organismo animal é de pequenas quantidades, usadas assim para a manutenção da saúde, crescimento e reprodução dos animais de produção. Entretanto, pelas particularidades digestivas dos ruminantes, muitas vitaminas hidrossolúveis e algumas lipossolúveis são sintetizadas no trato gastrintestinal pelas bactérias em quantidades que muitas vezes, são adequadas para atender as necessidades do organismo animal, no qual faz se necessária somente a suplementação das vitaminas A, D e E (EWAN, 1997; MENDONÇA JÚNIOR et al., 2010; TORRE; CAJA, 1998; ZEOULA; GERON, 2006).

Baldi (2005), ressalta que as exigências de vitaminas lipossolúveis A, D e E aumentam conforme o animal tem um maior potencial produtivo, quando este é criado em

estábulo com baixa exposição à luz solar ou até mesmo quando o fornecimento de forragens frescas é insuficiente a estes animais.

2.3.2.1 Vantagens da suplementação parenteral

Bovinos mantidos em sistemas extensivos, geralmente recebem suplementação mineral em cochos nem sempre cobertos, colocados em locais estratégicos e regularmente abastecidos, entretanto o consumo é variável e errático. Animais a pasto, durante o período seco do ano não conseguem atender suas exigências de vitamina A pelo consumo diário de forrageiras. Outro fator observado é que a suplementação mineral é um péssimo veículo para a suplementação vitamínica, devido ao efeito desestabilizante que a salinidade causa às vitaminas. Por isso, a importância da suplementação por via parenteral, garante assim o consumo regular dos minerais e vitaminas, essenciais para sua manutenção, produção e reprodução (HADDAD, 2010; MORAES, 2001).

2.3.2.2 Vitamina A na reprodução

A vitamina A se encontra presente nos alimentos sobretudo na forma de palmitato de vitamina A. O palmitato de vitamina A por sua vez é hidrolisado no intestino delgado pela vitamina A éster hidrolase, que é uma enzima do suco pancreático. Os sais biliares são pré-requisitos para absorção da vitamina A. Em condições normais, a vitamina A é absorvida quase que exclusivamente na forma de retinol. Dentro das células da mucosa intestinal, o retinol novamente esterificado com ácidos graxos, principalmente o ácido palmítico o que forma novamente o palmitato de vitamina A o qual é incorporado aos quilomicrons e transportado pelo sistema linfático (ZEOULA; GERON 2006).

Em ruminantes, os carotenoides são precursores do retinol, porque no organismo do animal este se transforma em vitamina A através da clivagem. Estudos sobre as características do retinol comprovam sua influência na reprodução. A carência de retinol pode reduzir a eficiência reprodutiva em vaca leiteiras, especialmente através da diminuição da função

ovariana e aumento da incidência de abortos. O retinol também está envolvido em outras funções como crescimento e fertilidade do macho (HURLEY; DOANE, 1989; YANG; TUME, 1993).

Nas condições brasileiras de pecuária extensiva, a elevada demanda de vitamina A pelo animal coincide justamente com a época da seca, onde os teores da provitamina se encontram se reduzidos nas forrageiras disponíveis aos animais. Esse fato pode ser responsável por um déficit vitamínico no animal e consequentemente poderá resultar em um retardamento na involução uterina e inatividade ovariana, o ocasionaria maiores período de serviço, prolongados intervalos entre partos, baixas taxas de concepção e aumento na incidência de retenção de placenta (ANDRIGUETTO et al., 1984; FREITAS; CHRISTOVÃO, 2013; PIRES; RIBEIRO; MENDES, 2011).

O papel da vitamina A e mesmo do caroteno é de extrema importância quanto à fertilidade e reprodução, devido ao fato de agirem diretamente a função ovariana. Quando há deficiência dessa vitamina poderá ocorrer o aparecimento de folículos persistentes, assim como degeneração cística e maior número de abortos, retenção de placenta e nascimento de bezerros debilitados, cegos ou mortos. Além disso, devido sua função sobre a mucosa, a carência de vitamina A promove uma menor secreção de muco (mucopolissacarídeos) que por sua vez ocasionam lesões inflamatórias e degenerativas nas mucosas genitais (ANDRIGUETTO et al., 1984; LOTTHAMMER, 1988; SCHAFHAUSER JR.; GAEDE, 1997).

A utilização de vitamina A em gado leiteiro tem grande importância em relação ao Beta caroteno pois este tem grande influência sobre as funções reprodutivas, independentemente deste ser somente o precursor da vitamina A em ruminantes (CHEW; HOLPUCH; O'FALLON, 1984).

Trabalhos realizados à campo por Akordor et al. (1986) e Bindas et al. (1984), demonstram que a suplementação com Beta caroteno aumentou a intensidade de cios (ocorrência), a taxa de concepção e diminuiu o número de serviços por concepção, bem como o número de dias vazios e a incidência de cistos ovarianos. Bremel et al (1982) em um estudo com vacas da raça Shorthorn encontraram diferença significativa ($P < 0,05$) para o grupo suplementado com Beta caroteno, em relação ao intervalo entre parto e primeiro cio, em comparativo aos animais do grupo que não recebeu a suplementação com o precursor da vitamina A.

2.3.2.3 Vitamina D na reprodução

Em ruminantes, o metabolismo da vitamina D ou colecalciferol, ocorre no rúmen, onde os microrganismos convertem grande quantidade da vitamina D em 10-ceto-19nor-vitamina D. A luminosidade é imprescindível para a síntese de vitamina D. Portanto, locais onde a radiação solar é reduzida os animais devem receber suplementação via dieta (GONZÁLEZ; SILVA, 2006).

A vitamina D suprida pela pele ou pela dieta é rapidamente conduzida e sequestrada pelo fígado. A rápida remoção desta vitamina previne que ela atinja altas concentrações no sangue (EWAN, 1997; NRC, 1987, 2001). A vitamina D é absorvida em conjunto com lipídios na presença dos sais biliares no intestino delgado. Próximo de 70% da vitamina D da dieta é degradada no rúmen (ZEOULA; GERON, 2006).

Sistemas de produção onde animais são confinados e dietas à base de alimentos conservados têm maiores necessidades de suplementação de vitamina D. Porém algumas pesquisas indicam que baixos consumos de vitamina D suplementar restauram a fertilidade de vacas em anestro ou causam um estro mais precoce após o parto e maior viabilidade do feto (PIRES; RIBEIRO; MENDES, 2011; TEIXEIRA, 1992).

2.3.2.4 Vitamina E na reprodução

Da mesma forma que acontece com as vitaminas A e D, a vitamina E é provida de várias maneiras na natureza. Os vários compostos existentes na planta têm atividade biológica de vitamina E, e são derivados do tocol (tocoferol e/ou tocotrienol). A forma mais comum e mais ativa biologicamente nos alimentos como forragens verdes, oleaginosas não processadas e silagem é o α -tocoferol (COSTA, 2006; ZEOULA; GERON, 2006).

A vitamina E é armazenada em pequenas quantidades no organismo, onde as maiores concentrações encontradas estão no fígado e no tecido adiposo. Apresenta ação antioxidante, e age juntamente com o selênio na proteção das membranas biológicas. Além disso, a vitamina E participa da produção de hormônios tireotrófico, adrenocorticotrófico e gonadotrofinas, tem grande influência na prevenção de doenças crônicas provavelmente associada ao estresse

oxidativo e atua também para melhoria da ação da insulina, consequentemente a melhoria da eficiência do metabolismo energético (COSTA, 2006; LIMA, 2013).

Estudos realizados por Fuck, Moraes e Santos (2000) e Pires, Ribeiro e Mendes (2011), relatam que nos últimos anos tem se dado muito importância à suplementação de selênio juntamente com a vitamina E, com o objetivo de redução da retenção de placenta em animais com elevadas ocorrências deste problema. Notaram também que essa suplementação reduz a incidência de metrites, cistos ovarianos e o tempo de involução uterina, em vacas com metrite e involução uterina retarda a redução na taxa de concepção e aumenta o intervalo entre partos. Brito et al. (2008) ao fornecer a suplementação parenteral de 3000 UI de vitamina E em fêmeas multíparas bovinas da raça Jersey 45 dias antes do parto teve um índice de prenhez de 82,2 %.

2.4 PERÍODO PUERPERAL

O período puerperal é um processo fisiológico de amplas modificações que ocorrem na genitália da fêmea bovina, logo após o parto este órgão sofre transformações, como a recuperação do estresse ocorrido durante o período da prenhez, e volta finalmente a atingir volume, tamanho, posição e adquirir novamente a capacidade reprodutiva para futura gestação (GRUNERT; BIRGEL, 1982).

De acordo com Olson et al. (1986) e Kozicki (1998) o período puerperal é classificado em três estágios diferentes, no qual o primeiro é denominado de período puerperal propriamente dito, no qual se inicia logo depois da expulsão do feto e continua até que a hipófise adquira a capacidade de resposta aos fatores liberadores de gonadotrofinas (GnRH). Este período se compreende entre a primeira e segunda semana pós-parto. A segunda fase é nomeada como período intermediário, o qual se inicia com o aumento da sensibilidade hipofisária frente aos estímulos dos GnRH produzidos e liberados do hipotálamo, e continua até que a 1ª ovulação se torne presente. A duração desse período depende de uma série de fatores que interfere no tempo da ovulação como a idade, nível nutricional, parturição normal ou complicações, retenção de placenta, infecção puerperal e estado endócrino. O terceiro período classificado como pós

ovulatórios, este ocorre da primeira ovulação e estende-se até a involução completa do útero, que se dará em torno da 6ª semana em vacas que pariram sem complicações no parto.

O período do puerpério na vaca deverá evoluir de forma que permita que as funções reprodutivas da fêmea estejam normalizadas, o mais cedo possível antes dos 60 dias do pós-parto. Assim, à grande possibilidade desta fêmea conceber durante este período, onde permite assim atingir o objetivo econômico da exploração com um parto por vaca anualmente (HORTA, 1995).

2.5 EFICIÊNCIA REPRODUTIVA

A eficiência reprodutiva é um dos principais fatores que influenciam a produtividade de um plantel de bovinos leiteiros. Para se alcançar bons resultados de desempenho reprodutivo na bovinocultura de leite, ou seja, a produção de uma cria ao ano, com intervalo de parto de 12 a 12,5 meses e período de lactação de 10 meses, é preciso que haja uma perfeita sincronia entre os fatores genéticos, nutricionais, sanitários, ambientais, além de um bom manejo (TRIANA; JIMENEZ; TORRES, 2012).

Entre os principais fatores associados com a eficiência reprodutiva, destaca-se as idades à puberdade e ao primeiro parto, uma vez que determinam o início da vida reprodutiva e produtiva do animal, respectivamente. A idade ao primeiro parto tardia, e o longo intervalo de partos, são responsáveis pelo baixo desempenho dos rebanhos leiteiros do Brasil (BORGES et al., 2015).

A eficiência reprodutiva é antagônica a produtividade leiteira, pois as adaptações fisiológicas para a alta produção de leite e a elevada ocorrência de doenças puerperais estão diretamente relacionadas com a redução da fertilidade e da longevidade das vacas leiteiras especializadas, representadas principalmente pelas vacas da raça Holandesa, na qual compromete a rentabilidade na atividade leiteira, já que a produção de leite depende da capacidade da vaca se tornar gestante (LUCY, 2001).

Ruas et. al (2014), relata que vacas mestiças Holandês com Zebu ao receber todo suporte nutricional, apresenta maior eficiência reprodutiva, com menores incidências de doenças puerperais, baixa taxa de descarte, menor taxa de mortalidade e maior longevidade no rebanho. Porém apresentam menor desempenho produtivo quando comparados às vacas de alta produção. Ao considerar as características dos sistemas de produção do Brasil, a produção de

leite a partir de rebanhos mestiços é economicamente viável devido aos menores custos de produção.

2.6 ESCORE DE CONDIÇÃO CORPORAL (ECC)

De acordo com González e Campos (2003), 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.

Edmonson et al. (1989) relatam que o método de avaliação de condição corporal mais aceito mundialmente é o método americano, no qual os animais recebem pontuação que varia de 1 (magra) a 5 (obesa), com incrementos de 0,25. Ferguson et al. (1994) ao utilizar o método americano de avaliação de ECC sugeriram ECC de 3,50, para animais em período seco e ao parto, 3,00, para início de lactação e 3,25 e 3,50 para meio e fim de lactação, respectivamente, estas atribuições foram dadas pois os autores verificaram que tanto em vacas muito gordas, como as muito magras estão sujeitas a problemas metabólicos, de parto, diminuição da fertilidade e produção de leite.

Ribeiro Neto (2007), relata em sua dissertação que o escore de condição corporal (ECC) tem sido muito empregado como indicador do balanço energético e da probabilidade de uma nova concepção. Quando a perda de condição corporal (CC) pós-parto é severa maior que 1,0 ponto de CC, o intervalo pós-parto à primeira ovulação é maior. No entanto, perdas menores que 1,0 ponto de CC, parecem não afetar significativamente os parâmetros reprodutivos, por isso, recomenda-se que o animal não perca mais que um ponto de condição corporal no período pós-parto.

Sartori e Mollo (2007) relata que durante o período de balanço energético negativo (BEN) existe uma perda de condição corporal (CC) nas vacas, que se acentua com a diminuição na ingestão alimentar. Esta queda de CC, muitas vezes não depende apenas da CC em que a vaca se apresenta no pós-parto, está inteiramente associada ao atraso na primeira ovulação e aumento nos dias para concepção. Vacas com maior perda de ECC nas primeiras semanas de lactação apresentaram comprometimento da eficiência reprodutiva mais acentuado (BUTLER; SMITH, 1989), e vacas com elevado ECC também teve comprometimento na eficiência reprodutiva (ZULU et al., 2002).

A perda de CC está correlacionada ao atraso da ovulação no pós-parto e está provavelmente associado à baixa pulsatilidade de LH (BUTLER; SMITH, 1989). O restabelecimento da pulsatilidade normal de LH é o fator determinante para o reinício do crescimento folicular e ciclicidade nas vacas pós-parto. Foi demonstrado que uma disponibilidade reduzida de glicose e insulina estava relacionada a uma menor frequência de pulsos de LH e baixa produção de IGF-I pelo fígado, o que reduz a capacidade de resposta dos ovários às gonadotrofinas (SARTORI; MOLLO, 2007).

3 MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na Fazenda Boa Vista, a 15 Km de Pontes e Lacerda Sudoeste de Mato Grosso, onde foi selecionado 40 animais de aptidão leiteira da raça Girolando. O período experimental decorreu entre o mês de novembro de 2016 ao mês de junho de 2017, com um total de 180 dias, decorrente no período chuvoso, no qual foram selecionadas vacas que não apresentaram distocia no parto, bem como aquelas que apresentaram escore de condição corporal (ECC) entre 3,0 e 3,5 em uma escala de 1 a 5 (FERGUSON, 1994). A pontuação de escore foi realizada pelo mesmo avaliador, na qual manteve o mesmo critério para retirar a subjetividade que mais de uma pessoa poderia conferir ao resultado.

As fêmeas durante o período experimental tiveram como base alimentar o pastejo rotacionado de forragem predominante *Panicum maximum* - BRS Zuri (Figura 1), e suplementação de um quilo de concentrado diariamente de forma complementar da dieta. A suplementação mineral continha produtos homeopáticos para auxiliar no controle de ectoparasitas como moscas e carrapatos, sendo fornecido *ad libitum* em cochos de madeira cobertos para maior proteção do sal mineral e água fornecida à vontade em bebedouros de concreto.

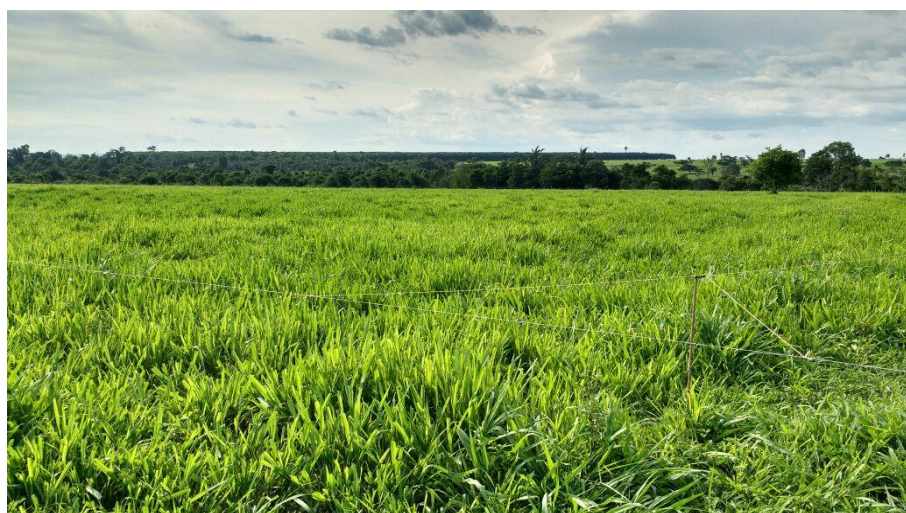


Figura 1- Pasto rotacionado de *Panicum maximum* - BRS Zuri

Fonte: Arquivo Pessoal

Os animais foram alocados aleatoriamente em quatro grupos de dez animais, os quais receberam os seguintes tratamentos:

Grupo A (grupo controle) não recebeu a suplementação parenteral de ADE.

Grupo B recebeu a suplementação por via intramuscular (IM) na dose de 10 ml/ animal no 15^a dia após o parto (D15).

Grupo C recebeu 10 ml/animal por via IM, 30 dias após o parto (D30).

Grupo D recebeu no 45^o dia após o parto (D45) 10 ml/animal por via IM.

O efeito da suplementação de vitamina ADE no período pós-parto sobre a eficiência reprodutiva foi avaliado pela mensuração do período de serviço (PS), taxa de concepção ao primeiro serviço (TCPS) e taxa de prenhez (TP).

O manejo reprodutivo, após 60 dias do parto, adotado foi a realização de Inseminação artificial em tempo fixo (IATF) no qual foi usado o seguinte protocolo:

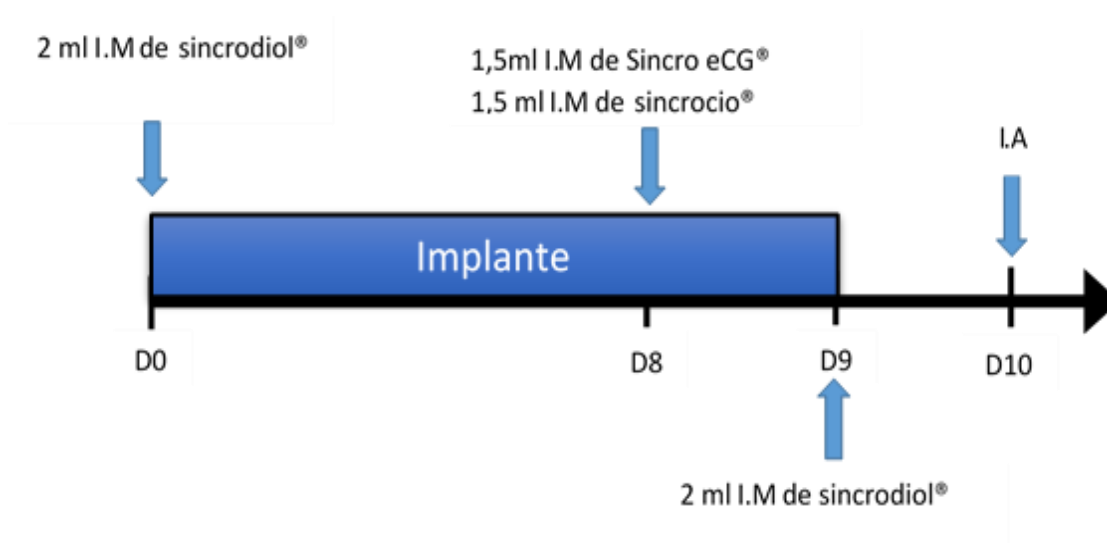


Figura 2- Diagrama esquemático do protocolo de IATF usado no experimento
Sincrodiol®: (Benzoato de estradiol 1 mg/1 ml); Sincro eCG: (Gonadotrofina coriônica equina 300UI); I.A: Inseminação artificial; I.M: Intramuscular.

Fonte: Elaborado pelo autor

Após três serviços de IATF, os animais que não conceberam foram submetidos à monta natural. O diagnóstico de prenhez foi determinado pela palpação retal entre 45 e 60 dias após o último serviço. A suplementação realizada com produto comercial que apresentou a seguinte formulação a cada 100 ml: Vitamina A (20.000.000 UI); Vitamina D3 (5.000.000 UI); e Vitamina E (6.000UI) em veículo q.s.p de 100 ml.

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.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A taxa de prenhez (Tabela 1) observada no presente trabalho demonstra que aqueles animais que receberam suplementação no trigésimo dia após o parto apresentaram diferença estatística ($P < 0,05$) quando se compara com os demais grupos.

Tabela 1 - Taxa de concepção de bovinos submetidas a suplementação parenteral de vitaminas ADE em tempos diferentes no período puerperal.

Característica	Prenha (%)
Tratamento A	85,88 ^a
Tratamento B	86,50 ^a
Tratamento C	66,26 ^b
Tratamento D	84,51 ^a
Coefficiente de variação	2,75

Fonte: Elaborado pelo autor

Trat. A: Controle; Trat B: 10 ml/animal intramuscular de vitamina ADE 15 dias pós parto; Trat C: 10 ml/animal intramuscular de vitamina ADE 30 dias pós parto; Trat D: 10 ml/animal intramuscular de vitamina ADE 45 dias pós parto

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

A Taxa de prenhez (TP) observada no pós-parto, acima de 84% em três tratamentos foi bem superior ao encontrado por Silveira et. al (2010) que observaram taxa de 40 a 48%. Entretanto Brito et. al (2008) obtiveram resultados semelhantes na taxa de prenhez de 82,2%, usando animais da raça Jersey. Ferreira et. al (2013) também observaram uma taxa de prenhez de 83,96%, isso se deu devido os animais em estudo terem um escore de condição corporal adequado a reprodução > 3 pontos (escala de 1-5). O valor observado no tratamento C, que difere estatisticamente, pode ser decorrente de variações individuais, tanto fisiológicas como comportamental.

A taxa de prenhez observada no presente estudo pode estar relacionada ao correto manejo nutricional feito na propriedade. Pois como Ruas et. al (2014), relatam que animais que apresentam um adequado suporte nutricional, apresentam uma maior eficiência reprodutiva,

menores incidências de doenças puerperais, baixa taxa de descarte, menor taxa de mortalidade e maior longevidade no rebanho.

Os bons resultados sobre a taxa de prenhez, também pode estar relacionada com a escore de condição corporal das vacas estarem favoráveis a reprodução na faixa de 3 a 3,5 (escala de 1 a 5). Isso é comprovado por Short et al., (1990) e Cutaia et al., (2003) que em seus trabalhos relatam que fêmeas com escore de condição corporal 2 ou mais tem maior taxa de fertilidade. Waltner, Mcnamara e Hillers (1993), relatam que vacas muito gordas ou muito magras ao parto, apresentam maior risco de desenvolverem problemas metabólicos e doenças, e apresentam baixa produção de leite e pobre desempenho reprodutivo.

Como ressalta Cundiff et al., (1997), não é somente os aspectos nutricionais que influenciam o desempenho reprodutivo. O genótipo da vaca também pode influenciar seu desempenho, por meio do seu potencial de adaptação às condições ambientais, pois vacas bem adaptadas ao ambiente podem apresentar elevados índices reprodutivos, mesmo em condições desfavoráveis. Isso pode ser notado no presente trabalho pois as vacas tinham um grau de sangue de Gir com Holandesa, onde a raça Gir expressa uma boa condição de adaptações a ambientes rudimentares, isso contribuiu para a boa condição de escore corporal apresentado pelos animais.

De acordo com Baruselli, Madureira e Silva (2002) a baixa taxa de concepção provenientes da IATF está relacionada com a incapacidade do folículo dominante resultar no processo ovulatório. O pico pré-ovulatório de LH desencadeia a ovulação. No momento do pico de LH, a sincronia do crescimento folicular e o tamanho reduzido do folículo dominante são desafios a serem vencidos para possibilitar aumento das taxas de ovulação e prenhez na IATF.

Almeida et al. (2016) relata que vacas submetidas ao protocolo eCG obtém melhores resultados em comparação a vacas que não receberam. Neste trabalho os animais foram submetidos ao protocolo eCG, no qual pode se notar uma taxa de prenhez de 80,78% em média nos quatro tratamentos. Baruselli, Jacomini e Sales (2008) e Souza (2008), com o uso do eCG, também obtiveram uma taxa de prenhez de 63,2% e 55,6% respectivamente sendo consideravelmente alta.

Com relação ao período de serviço (PS) não houve diferença estatística ($P>0,05$) entre os tratamentos e se observou um período médio de 154,63 dias e a taxa de concepção ao primeiro serviço (TCPS) também não houve diferença estatística ($P>0,05$) em relação aos tratamentos, onde se observou que teve em média 90,45% de concepção ao primeiro serviço (TABELA 2).

Tabela 2 – Período de serviço (PS) e taxa de concepção ao primeiro serviço (TCPS) submetidas a suplementação parenteral de vitaminas ADE em tempos diferentes no período puerperal.

Característica	PS (dias)	TCPS (%)
Tratamento A	146,25 ^a	91,8 ^a
Tratamento B	194,67 ^a	95,1 ^a
Tratamento C	155,60 ^a	89,4 ^a
Tratamento D	122,00 ^a	85,6 ^a
Coefficiente de variação	8,22	3,15

Fonte: Elaborado pelo autor

Trat. A: Controle; Trat B: 10 ml/animal intramuscular de vitamina ADE 15 dias pós parto; Trat C: 10 ml/animal intramuscular de vitamina ADE 30 dias pós parto; Trat D: 10 ml/animal intramuscular de vitamina ADE 45 dias pós parto

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

Quando se compara esse valor ao trabalho de Yavas e Walton (2000), que relata que um PS médio é aproximadamente de 85 dias, se constata que o período é sensivelmente maior. Entretanto é similar ao resultado de trabalho de Washburn et al. (2002), que encontraram um PS de 168 dias para rebanhos da raça holandesa e 152 dias para rebanhos da raça Jersey. Sabe-se que quanto maior for o PS maior será o impacto negativo no sistema, pois haverá uma diminuição do aproveitamento do rebanho, seja pela diminuição da produtividade leiteira, seja pela diminuição do ganho genético do rebanho devido ao maior intervalo entre as gerações (RIBEIRO NETO, 2007).

De acordo com Leroy et. al (2008), após o parto, para a formação de uma nova gestação, é necessário a ocorrência de limpeza e involução uterina, acompanhadas do retorno à ciclicidade. Estes mecanismos devem resultar no crescimento de um folículo saudável com o desenvolvimento de um oócito competente, demonstração de cio, ovulação, fertilização e adesão uterina por um embrião viável. Qualquer anormalidade em um desses mecanismos influencia diretamente na taxa de prenhez do animal, causando maior intervalo de parto, diminuindo assim a produção de bezerros, onerando a manutenção das vacas secas e tendo maior taxa de descarte no plantel (BARBOSA et. al, 2011).

O período de serviço no presente trabalho está moderadamente elevado, uma possível causa desse fato é o acometimento do balanço energético negativo (BEN) nestes animais no

pós-parto. Pois como relata Sartori e Mollo (2007) e Wiltbank et al. (2006) o BEN acomete animais independentemente do escore de condição corporal apresentado ao parto e está diretamente associado ao atraso na primeira ovulação e aumento nos dias para concepção.

A taxa de concepção ao primeiro serviço (TCPS) foi de 90,45% esse valor pode ser em decorrência das vacas cruzadas, apresentaram uma boa condição corporal devido ao correto manejo alimentar pois o experimento decorreu no período das águas, assim a forragem se mantiveram verdes e com alta qualidade, além de produção mediana e alta fertilidade dos animais. Esse indicie é superior dos encontrados em trabalhos com produção de leite a pasto, na Irlanda, que obtiveram taxas de 53 a 55% (McDOUGALL, 2006).

A carência de vitamina A pelos animais, coincide com a época de seca onde as gramíneas estão com qualidade baixa e os teores de provitaminas se encontram reduzido. O déficit dessa vitamina promove uma menor secreção de mucopolissacarídeos que por sua vez ocasionam lesões inflamatórias e degenerativas nas mucosas genitais e consequentemente poderá resultar em um retardamento na involução uterina e inatividade ovariana, o ocasionaria maiores período de serviço, prolongados intervalos entre partos, baixas taxas de concepção e aumento na incidência de retenção de placenta (ANDRIGUETTO et al., 1984; FREITAS; CHRISTOVÃO, 2013; HURLEY; DOANE, 1989; PIRES; RIBEIRO; MENDES, 2011; ZEOULA; GERON, 2006).

A luminosidade solar é imprescindível para os animais, pois a vitamina D é sintetizada através da radiação ultravioleta sobre os esteróis presentes na pele dos ruminantes. Já animais que recebem elevada quantidade de concentrado ou aqueles que são confinados em estábulos sem a exposição à radiação solar devem ser suplementados. A carência de vitamina D retarda a fertilidade de vacas em anestro, causam estro tardio e menor viabilidade do embrião (PIRES; RIBEIRO; MENDES, 2011; SANTOS, 2016; TEIXEIRA, 1992; ZEOULA; GERON, 2006).

A vitamina E é encontrada em forragens verdes e oleaginosas na forma de tocoferol e tocotrienol. A ação da vitamina E facilita a absorção da vitamina A e sua estocagem no fígado, sendo que a sua deficiência pode induzir a uma falta de vitamina A. A carência da vitamina E pode ocasionar distúrbios reprodutivos como incidência de metrites, cistos ovarianos e o tempo de involução uterina. Animais com incidência de metrite e involução uterina retarda a redução na taxa de concepção e aumenta o intervalo entre partos. (COSTA, 2006; FOX, 1992; FUCK; MORAES; SANTOS, 2000; PIRES; RIBEIRO; MENDES, 2011; ZEOULA; GERON, 2006).

Uma possível explicação para este resultado no presente estudo seria que os animais não apresentaram carências destes elementos, ou seja, a quantidade de vitaminas A, D e E foi suprida pela forragem, luz solar e mistura mineral fornecida nos cochos.

5 CONCLUSÃO

Não houve melhorias no desempenho reprodutivo de vacas da raça girolando, suplementada de forma parenteral com vitaminas lipossolúveis ADE. Dessa forma a suplementação no período puerperal até 45 dias após o parto não é recomendada.

REFERÊNCIAS

- AKORDOR, F. Y.; STONE, J. B.; WALTON, J. S.; LESLIE, K. E.; BUCHANAN-SMITH, J. G. Reproductive performance of lactating Holstein cows fed supplemental β -carotene. **Journal of Dairy Science**. Champaign, v. 69, n. 8, p. 2173-2178, 1986.
- ALMEIDA, Í. C.; GOMES, T. B.; PINHO, M. M.; SIQUEIRA, J. G.; SENA, L. M.; ALENCAR FONTES, C. A. Taxa de prenhez em vacas de leite após uso de protocolos hormonais de inseminação artificial em tempo fixo. **Revista Brasileira de Ciência Veterinária**, Niterói, v. 23, n.2, p. 99-103, 2016.
- ANDRIGUETTO, J. M.; PERLY, L.; MINARDI, J. S.; GEMAEL, A.; FLEMMING, J. S.; SOUZA, G. A. de; BONA FILHO, A. **Nutrição Animal**. 3. ed. São Paulo: Nobel, 1984. 395 p.
- BALDI, A. Vitamin E in dairy cows. **Livestock Production Science**, Milan, v. 98, p. 117-122, 2005.
- BARBOSA, C. F.; JACOMINI, J. O.; DINIZ, E. G.; SANTOS, R. M.; TAVARES, 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.; MADUREIRA, E.H.; SILVA, R. Efeito de diferentes protocolos de IATF na eficiência reprodutiva de vacas de corte lactantes. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, Belo Horizonte, v.26, n. 3, p. 218-221, 2002.
- BARUSELLI, P.S.; JACOMINI, J.O.; SALES, J.N.S. Importância do emprego da eCG em protocolos de sincronização para IA, TE e SOV em tempo fixo. In: III SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE REPRODUÇÃO ANIMAL APLICADA, 1, 2008, Uberlândia. **Anais...** Uberlândia: Universidade Federal de Uberlândia, 2008. p. 146-167.
- BINDAS, E. M.; GWAZDAUSKAS, F. C.; MCGILLIARD, M. L.; POLAN, C. E. Progesterone responses to human chorionic gonadotropin in dairy cattle supplemented with β -carotene. **Journal of Dairy Science**, Champaign, v. 67, n. 12, p. 2978-2985, 1984.
- BORGES, A. B.; MARTINS, T. M.; NUNES, P. P.; RUAS, J. R. M. Reprodução de vacas mestiças: potencialidade e desafios. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, Belo Horizonte, v. 39, n. 1, p. 155-163, 2015.
- BRASIL. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Produção da Pecuária Municipal 2016**, Rio de Janeiro, v44, p.1-51, 2016.

BREMEL, D. H.; HEMKEN, R.W.; HEERSCHE, G.; EDGERTON, L. A.; OLDS, D. Effects of β -carotene on metabolic and reproductive parameters in lactating cows. **Journal of Dairy Science**, Champaign, v. 65, n. 1, p. 178-181, 1982.

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 Veterinaria**, Jaboticabal, v. 24, n. 1, p. 66-71, 2008.

BUTLER, W. R.; SMITH, R. D. Interrelationships between energy balance and postpartum reproductive function in dairy cattle. **Journal of Dairy Science**, Champaign, v. 72, n. 3, p. 767-783, 1989.

CHEW, B. P.; HOLPUCH, D. M.; O'FALLON, J. V. Vitamin A and β -Carotene in Bovine and Porcine Plasma, Liver, Corpora Lutea, and Follicular Fluid¹. **Journal of Dairy Science**, Champaign, v. 67, n. 6, p. 1316-1322, 1984.

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

CUTAIA, L.; VENERANDA, G.; TRÍBULO, R.; BARUSELLI, P. S.; BÓ, G. A. Programas de inseminación artificial a tiempo fijo en rodeos de cría: factores que lo afectan y resultados productivos. In: SIMPOSIO INTERNACIONAL DE REPRODUCCIÓN ANIMAL. 5, 2003, Córdoba. **Anais...** Córdoba: V Simposio Internacional de Reproducción Animal, 2003, p. 119-132.

CUNDIFF, L. V.; GREGORY, K. E.; WHEELER, T. L.; SHACKELFORD, S. D.; KOOHMARAIE, M.; FREETLY, H. C.; LUNSTRA, D. D. Preliminary results from Cycle V of the cattle germplasm evaluation program at the Roman L. Hruska US Meat Animal Research Center. **Agricultural Research Service USDA**, New York, 21 aug. 1997.

EDMONSON, A. J.; LEAN, I. J.; WEAVER, L. D.; FARVER, T.; WEBSTER, G. A. Body condition scoring chart for holstein dairy cows. **Journal of Dairy Science**, Champaign, v. 72, n. 1, p. 68-78, 1989.

EWAN, R. C. Vitaminas. In: SWENSON, M. J.; REECE, W. O. Dukes: **Fisiologia dos animais domésticos**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1997, p. 458-469.

FERGUNSON, J. D.; BYERS, D.; FERRY, J. Round table discussion: body condition of lactating cows. **Agriculture Practice**, Bristol, v. 15, n. 4, p. 17-21, 1994.

FERNANDEZ, D.L.; BERARDINELLI, J.G.; SHORT, R. E.; Adair, R. Acute and chronic changes in luteinizing hormone secretion and postpartum interval to estrus in first-calf suckled beef cows exposed continuously or intermittently to mature bulls. **Journal of Animal Science**, Champaign, v.74, p.1098–1103. 1996.

FERREIRA, M. C. N.; MIRANDA, R.; FIGUEIREDO, M. A.; COSTA, O. M.; PALHANO, H. B. 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). **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 34, n. 4, p. 1861-1868, 2013.

FOX, D.G. **Vitamin requirements of beef cattle**. Kansas State University, 1992. 1200 p.

FREITAS, P. I.; CHRISTOVÃO, F. G. Utilização dos carotenoides (vitamina A) na alimentação de bovinos e suas interferências na reprodução. **Cadernos de Pós-Graduação da FAZU**, v. 3, 2013. Disponível em: <<http://www.fazu.br/ojs/index.php/posfazu/article/viewFile/508/378>> Acesso em: 17 mar. 2017.

FUCK, E. J.; MORAES, G. V.; SANTOS, G.T. Fatores nutricionais na reprodução de vacas leiteiras. II - Vitaminas e minerais. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, Belo Horizonte, v. 24, n. 4, p. 201-211, out./dez. 2000.

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**, n. 16, 2011. Disponível em: <http://www.fauf.revista.inf.br/imagens_arquivos/arquivos_destaque/MLgHPH4uQfkcKCg_2013-6-26-10-58-3.pdf> Acesso em: 13 nov. 2017.

GOMES, S. T. **Diagnóstico da cadeia produtiva do leite no Estado de Mato Grosso**. Cuiabá: Instituto Mato-Grossense de Economia Agropecuária (IMEA), 2011. 93 p. Relatório de pesquisa.

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.

GONZÁLEZ F. H. D.; SILVA S. C. **Introdução a bioquímica clínica veterinária**, 2º Ed.; Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2006, 247p.

GRUNERT, E.; BIRGEL, E.H. **Obstetrícia Veterinária**. Porto Alegre: Ed. Sulina, 1982. 323 p.

HADDAD, C. M. **Suplementação de vitaminas ADE para bovinos por via parenteral**. Piracicaba, 2010. Disponível em: <http://www.noxon.com.br/pdf/vita_ade.pdf>. Acesso em: 09 mai. 2017.

HAFEZ, E.S.E., HAFEZ B. **Reprodução animal**. 7.ed. Barueri: Manole, 2004. 513p.

HEMINGWAY, R. G. The influence of dietary selenium and vitamin E intakes on milk somatic cell counts and mastitis in cows. **Veterinary Research Communications**, Bearsden, v.23, p.481-499, 1999.

HORTA, A. E. M. Fisiologia do puerpério na vaca. In: JORNADAS INTERNACIONALES DE REPRODUCCIÓN ANIMAL, 8, 1995, **Anais...** Santander: Santander, 1995. p.73-84.

HURLEY, W.L., DOANE, R. M. Recent developments I the roles of vitamins and minerals in reproduction. **Journal of Dairy Science**, Champaign, v. 72, p. 784–804, 1989.

KELLOG, D. W. Zinc methionine affects performance of lactating cows. **Feedstuffs**, Arkansas, v.20, p.15-16, 1990.

KOZICKI, L.E. Aspectos fisiológicos e patológicos do puerpério em bovinos. **Archives of Veterinary Science**, Curitiba v.3, p.9-19, 1998.

LOTTHAMMER, K.H. Transtornos de la fertilidad de origen ambiental. In: GRUNERT, E. & BERCHTOLD, M. **Infertilidad e la vaca**. Buenos Aires: Hemisferio Sur, 1988. P. 385-375.

LEROY, J. L. M. R.; VANHOLDER, T.; KNEGSEL, V. A. T. M.; GARCIA, I. I.; BOLS, P. E. J. Nutrient prioritization in dairy cows early postpartum: mismatch between metabolism and fertility?. **Reproduction in Domestic Animals**, Antuérpia, v. 43, n.2, p. 96-103, 2008.

LIMA, A. S. **Metabolismo oxidativo, perfil bioquímico e função de polimorfonucleares de vacas holandesas primíparas e multíparas no periparto suplementadas com vitaminas ADE**. 2013. 118 p. Tese (Doutorado em clínica veterinária), Clínica Médica, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2013.

LUCY, M. C. Reproductive loss in high-producing dairy cattle: where will it end?. **Journal of Dairy Science**, Champaign, v. 84, n. 6, p. 1277-1293, 2001.

MAGGIONI, D.; ROTTA, P. P.; ITO, R. H.; MARQUES, J. A.; ZAWADZKI, F.; PRADO, R. M.; PRADO, I. N. Efeito da nutrição sobre a reprodução de ruminantes: uma revisão. **PUBVET**, v. 2, n. 11, 2008. Disponível em: <<http://www.pubvet.com.br/material/Rotta174.pdf>>. Acesso em: 10 abr. 2016.

MAPLETOFT, R.J.; BÓ, G.A.; ADAMS, G.P. Techniques for synchronization of follicular wave emergence and ovulation: past, present and future. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE REPRODUÇÃO ANIMAL APLICADA, 3. 2008, Londrina. **Anais...** Londrina, PR, 2008. p.15-25

McDOWELL, L. R. **Vitamins in Animal Nutrition: comparative aspects to human nutrition**. 2 ed. California: Academic Press, 1989. 794 p.

McDOUGALL S. Reproduction performance and management of dairy cattle. **Journal of Reproduction and Development**, Bethesda, v. 5, n.1, p.185-194, 2006.

MENDONÇA JÚNIOR, A. F.; BRAGA, A. P.; RODRIGUES, A. P. M. S.; SALES, L. E. M. Vitaminas: uma abordagem prática de uso na alimentação de ruminantes. **Agropecuária Científica no Semiárido**, Campina Grande, v. 6, n. 4, p. 01-16, 2010.

MORAES, S. S. **Principais deficiências minerais em bovinos de corte**. Campo Grande: EMBRAPA – CNPGC, 2001. 27 p.

MOREIRA, F.; RISCO, C.; PIRES, M.F.; 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**, New York, v.53, p.1305- 1319, 2000.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL - NRC. **Vitamin Tolerance of Animals**. Washington, DC:National Academy of Sciences, 1987. 96p.

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

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: 24 set. 2017.

OLSON, J.D.; BRETZLAFF, K.N.; MORTIMER, R.G.; BALL, L. The metritis-pyometra complex. In: MORROW, D.A. **Current therapy in theriogenology**. Philadelphia: Saunders, p. 227-236, 1986.

OLSON, J. D. Estratégias de nutrição para vacas em transição. **Hoard's Dairyman**, Fort Atkinson, v. 88, p. 288, 2002.

PETROLI, V. **Produção de leite está em decadência por desestímulo em Mato Grosso**. 2015. Disponível em: <<http://www.olhardireto.com.br/agro/noticias/exibir.asp?id=20969¬icia=producao-de-leite-esta-em-decadencia-por-desestimulo-em-mato-grosso>> Acesso em: 14 nov. 2017.

PIRES, A. V.; RIBEIRO, C. V. M.; MENDES, C. Q. Aspectos nutricionais relacionados à reprodução. In: BERCHIELLI, T. T.; PIRES, A. V.; OLIVEIRA, S. G. **Nutrição de ruminantes**. 2. ed. Jaboticabal: FUNEP, 2011. p. 537-563.

RIBEIRO, E. S.; GALVÃO, K. N.; THATCHER, W. W.; SANTOS, J. E. P. Economic aspects of applying reproductive technologies to dairy herds. **Animal Reproduction**, Gainesville, v. 9, n. 3, p. 370-387, 2012.

RIBEIRO NETO, G. S. Aspectos produtivos e reprodutivos de vacas holandesas no período pós-parto, suplementadas com Aminofort. 2007. 60 p. Dissertação (Mestrado em Ciências Veterinárias) Universidade Federal de Lavras, Lavras-MG, 2007.

RODRIGUES, M. C.; LEO, K. M. SILVA, N. C.; SILVA, R. P.; VIU, M. A. O.; CARDOSO, L. M. Administração de acetato de melengestrol após inseminação artificial em tempo fixo em vacas nelore lactantes. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, Salvador, v.15, n.2, p.361-368, 2014.

RUAS, J. R. M.; SILVA, E. A.; QUEIROZ, D. S.; JÚNIOR, J. A. G. S.; PEREIRA, M. E. G.; MENEZES, G. C.; COSTA, M. D. Variação de peso no pós-parto de vacas F1 Holandês x Zebu de diferentes ordens de parto. **Revista Brasileira de Ciência Veterinária**, Niterói, v. 20, n. 4, p.113-120, 2014.

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: 22 nov. de 2017.

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.

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's guide. Cary, 2000.

SCHAFHÄUSER, J.; GAEDE, W. Suplementação vitamínica e desmame temporário sobre a atividade reprodutiva em vacas de corte. **Revista da Fzva**, Uruguaiana, v. 4, n. 1, p. 93-104, 1997.

SHORT, R. E.; BELLOWS, R. A.; STAIGMILLER, R. B.; BERARDINELLI, J. G.; CUSTER, E. E. Physiological mechanisms controlling anestrus and infertility in postpartum beef cattle. **Journal of Animal Science**, Champaign, v.68, n.2, p.799-816, 1990.

SILVEIRA, A.P.; COSTA, M. C.; ALMEIDA; L. R. FILHO. G, CASTILHO, C. Efeito do período pós-parto sobre a taxa de prenhez de vacas de corte submetidas à IATF (Inseminação Artificial em Tempo Fixo). **Colloquium Agrariae**, Presidente Prudente, v 6, n. 2, p. 40-45, 2010.

SOUZA, A. H. **Inseminação Artificial em Tempo Fixo em Vacas Holandesas de Alta Produção**. 2008. 152 p. Tese (Doutorado em Medicina Veterinária), Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2008.

TEIXEIRA, J.C. **Nutrição de ruminantes**. Lavras, MG: FAEPE, 1992. 239p.

TORRE, C.; CAJA, G. Utilización de aditivos em rumiantes: vitaminas y aminoácidos protegidos. In: ESPECIALIZACIÓN. AVANCES EN NUTRICIÓN Y ALIMENTACIÓN ANIMAL, 14, 1998, Barcelona. **Anais...** Barcelona: FEDNA, 1998.

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_re

produtiva_em_bovinos_de_leite/links/544d5c630cf2d6347f45c5ed/Eficiencia-reprodutiva-em-bovinos-de-leite.pdf>. Acesso em: 27 nov. de 2017.

VIEIRA, R, J. Biotécnicas aplicadas à reprodução bovina: generalidades. **Ciência Animal**, Fortaleza, v. 22, n. 1, p. 55-65, 2012.

WALTNER, S. S.; MCNAMARA, J. P.; HILLERS, J. K. Relationships of Body Condition Score to Production Variables in High Producing Holstein Dairy Cattle1. **Journal of Dairy Science**, Champaign, v. 76, n. 11, p. 3410-3419, 1993.

WASHBURN S.P., SILVIA W.J., BROWN C.H., McDANIEL B.T, MCALLISTER A.J. Trends in reproductive performance in Southeastern Holstein and Jersey DHI herds. **Journal of Dairy Science**, Champaign, v. 85. p.244-251, 2002.

WILLIAMS, G.L.; GAZAL, O.S.; VEGA, V.; STANKO, R. L. Mechanisms regulating suckling-mediated anovulation in the cow. **Animal Reproduction Science**, Amsterdam, v.42, p.289-297, 1996.

WILTBANK, M.; LOPEZ, H.; SARTORI, R.; SANGSRITAVONG, S.; GUMEN, A. Changes in reproductive physiology of lactating dairy cows due to elevated steroid metabolism. **Theriogenology**, New York, v.65, p.17-29, 2006.

YANG, A., TUME, R.K. A comparison of beta-carotenesplittin activity isolated from intestinal mucosa o pasture-grazed sheep, goats and cattle. **Biochemistry and molecular biology international**, Queensland, v. 30, p. 209–217, 1993.

YAVAS, Y.; WALTON, J.S. Postpartum acyclicity in suckled beef cows: a review. **Theriogenology**, New York, v.54, p.25-55, 2000.

ZULU, V. C.; NAKAO, T.; SAWAMUKAI, Y. Insulin-like growth factor-1 as a possible hormonal mediator of nutritional regulation of reproduction in cattle- Review. **Journal of Veterinary Medicine Science**, Tokyo, Ago. 2002.

ZEOULA, L. M.; GERON, L. J. V. Vitaminas. In: BERCHIELLI, T. T.; PIRES, A. V.; OLIVEIRA, S. G. **Nutrição de ruminantes**. Jaboticabal: FUNEP, 2006. P. 355-395.