

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

PAULO HENRIQUE NEVES E SILVA

**AVALIAÇÃO DO PUERPÉRIO EM VACAS SUPLEMENTADAS COM VITAMINAS
ADE**

PONTES E LACERDA-MT
JANEIRO/2018

PAULO HENRIQUE NEVES E SILVA

**AVALIAÇÃO DO PUERPÉRIO EM VACAS SUPLEMENTADAS COM VITAMINAS
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

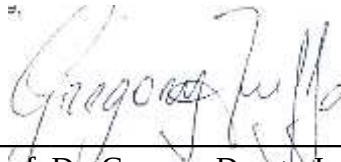
PONTES E LACERDA-MT
JANEIRO/2018

PAULO HENRIQUE NEVES E SILVA

**AVALIAÇÃO DO PUERPÉRIO EM VACAS SUPLEMENTADAS COM VITAMINAS
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.

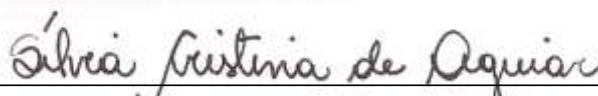
APROVADO EM: 12/01/2018



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



Membro: Prof. Dr. Kleber Pelícia
Membro/UNEMAT – Pontes e Lacerda



Membro: Prof. (a.) Dr.^a Sílvia Cristina de Aguiar
Membro/ UNEMAT – Pontes e Lacerda

A minha família, a qual sempre me incentivou;
Ao João Bosco Siqueira e Silva, meu pai;
A Nelcí Correia Neves e Silva, minha mãe;
Aos meus irmãos Marcos Paulo Neves e Silva e João Paulo Neves e Silva;

Dedico-lhes de coração

AGRADECIMENTOS

Agradeço em primeiro lugar a Deus por me conceder a vida, inteligência e força de vontade durante essa longa jornada de aprendizado.

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 Dra. 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 proprietário da fazenda Boa Vista, Genebaldo Freitas Nunes, por sempre me acolher, apoiar e incentivar nos estudos.

Aos meus tios Antônio Aristóteles Lopes Siqueira e Edna Santana Lopes, pelo apoio e incentivo ao longo desta jornada.

Aos colegas Alessandro Santos Nogueira, Gustavo Lima Freitas Nunes, Marcelo Ricardi Rodrigues Carneiro Marcelino e Pedro Antônio Frason Neto, por compartilharem tanto o trabalho quanto o lazer.

“Ninguém nunca conseguiu alcançar sucesso simplesmente fazendo o que lhe é solicitado. É a quantidade e a excelência do que está além do solicitado que determina a grandeza da distinção final”.

(Charles Kendall Adams)

RESUMO

O estudo avaliou o efeito de diferentes doses das vitaminas A, D e E, por aplicação via intramuscular, sobre a eficiência reprodutiva que foi avaliada pela ocorrência ou não de retenção de placenta, dias para retornar a ciclicidade e taxa de prenhez. Foram selecionadas 80 fêmeas bovinas que tiveram como base alimentar o pastejo contínuo, cuja a forrageira principal foi *Brachiaria brizantha* cv Marandu. Foi utilizado o delineamento inteiramente casualizado, onde se constituiu 4 grupos com 20 animais cada, os quais receberam os seguintes tratamentos: Grupo A: também chamado de grupo controle, não recebeu a suplementação parenteral de ADE. Grupo B recebeu a suplementação de vitamina ADE (Hertape) na dose de 10 ml/por animal no dia do parto; Grupo C recebeu 10 ml/animal, 15 (quinze) dias antes da data prevista para o parto e 10 ml/animal no dia que ocorreu o parto. Grupo D também recebeu 10 ml/animal, 15 (quinze) dias antes da data prevista para o parto e 15 ml/animal no dia do parto. A suplementação foi realizada com produto comercial que apresenta a seguinte formulação a cada 100 ml: Vitamina A (2.500.000 UI); Vitamina D3 (500.000 UI); e Vitamina E (1.650 UI) em veículo q.s.p de 100 ml. Foi possível observar que os tratamentos aos quais os animais foram submetidos apresentaram variância significativa sobre a retenção de placenta, diferenciando-se do grupo controle que apresentou 40% contra 0% de retenção de placenta dos demais grupos. Os grupos A B C e D não apresentaram diferença significativa no tempo para retornar a ciclicidade, enquanto que a taxa de prenhez foi diferente para quase todos os tratamentos sendo 60%, 80%, 100% e 80% para os tratamentos A, B, C e D respectivamente. Recomenda-se suplementação com vitaminas A D E na quantidade de 10 ml/animal 15 dias antes do parto com reforço de 10 ml/animal no dia do parto. 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: Eficiência reprodutiva. IATF. Manejo reprodutivo. Suplementação vitamínica.

ABSTRACT

The study evaluated the effect of different doses of vitamins A, D and E by intramuscular application on the reproductive efficiency that was evaluated by the occurrence or non-occurrence of placenta retention, days to return to the cyclicity and pregnancy rate. A total of 80 bovine females were selected based on continuous grazing, whose main forage was *Brachiaria brizantha* cv Marandu. A completely randomized design was used, in which 4 groups with 20 animals each were constituted, which received the following treatments: Group A: also called the control group, did not receive parenteral supplementation of ADE. Group B received supplementation of vitamin ADE (Hertape) at a dose of 10 ml / animal on the day of delivery; Group C received 10 ml / animal, 15 (fifteen) days before the expected calving time and 10 ml / animal on the day of delivery. Group D also received 10 ml / animal, 15 (fifteen) days before the expected date of delivery and 15 ml / animal on the day of delivery. Supplementation was performed with commercial product that presented the following formulation every 100 ml: Vitamin A (2,500,000 IU); Vitamin D3 (500,000 IU); and Vitamin E (1650 IU) in vehicle q.s.p of 100 ml. It was possible to observe that the treatments to which the animals were submitted had a significant variance on the retention of placenta, differing from the control group that presented 40% versus 0% retention of placenta of the other groups. The ABC and D groups showed no significant difference in time to return to cyclicity, whereas the pregnancy rate was different for almost all treatments, being 60%, 80%, 100% and 80% for treatments A, B, C and D respectively. It is recommended supplementation with vitamins A D E in the amount of 10 ml / animal 15 days before delivery with 10 ml / animal booster on the day of delivery. 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: Reproductive efficiency. IATF. Reproductive management. Vitamin supplementation.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	10
2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	12
2.1 NUTRIÇÃO NA REPRODUÇÃO.....	13
2.1.1 Balanço energético negativo	14
2.1.2 Suplementação vitamínica	15
2.1.2.1 <i>Vitamina A</i>	16
2.1.2.2 <i>Vitamina D</i>	17
2.1.2.3 <i>Vitamina E</i>	17
2.1.3 Escore de condição corporal.....	18
2.2 PERÍODO PUERPERAL	19
2.3 BIOTECNOLOGIAS	20
2.4 MANEJO SANITÁRIO	21
3 MATERIAL E MÉTODOS	23
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	26
5 CONCLUSÃO.....	31
REFERÊNCIAS	32

1 INTRODUÇÃO

A pecuária leiteira é uma atividade economicamente rentável porém desafiante, na qual, falhas podem ocasionar prejuízos, o que resulta no fracasso 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 pecuária deve ter o objetivo de que as vacas produzam um bezerro por ano, para que a propriedade consiga 100% de eficiência reprodutiva do rebanho. Para isso, é necessário que cada vaca seja concebida até 83 dias pós-parto. Portanto, o retorno da vaca à ciclicidade no período pós-parto é o principal entrave da adequada eficiência reprodutiva, o que leva grande quantidade de propriedades a não conseguirem atingir esse êxito, devido a uma série de fatores, dentre os quais se destacam: o período fisiológico de puerpério, a nutrição e o efeito da presença do bezerro, que são as principais causas a afetarem a eficiência do processo (LAMB, 1999).

No período de transição da vaca leiteira, deve-se ter maior atenção com a mesma, pois este período, que está compreendido entre três semanas antes do parto até três semanas após o parto, é uma fase crítica, pois está associado com o pico de incidência de enfermidades metabólicas, nutricionais ou infecciosas (MULLIGAN; DOHERTY, 2008).

De acordo com Sartori e Guardieiro (2010) 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.

No período de puerpério, assim como em qualquer outra fase da vida dos animais, a oferta de nutrientes deve ser necessária para a manutenção, produção e reprodução. Entre esses nutrientes estão as vitaminas, que segundo Mendonça Júnior et al. (2010) são de extrema importância para o organismo animal, e seu uso está cada vez mais comum, no entanto, é imprescindível atenção a alguns fatores para se alcançar o eficiente uso destes nutrientes.

Devido a síntese de vitaminas hidrossolúveis pelos microrganismos ruminantes imagina-se que esta atenda as exigências metabólicas destes compostos pelos ruminantes. No entanto, são relatados resultados benéficos com a suplementação na dieta de vitamina A, vitamina E, vitamina D, biotina, niacina e tiamina em bovinos leiteiros de alta produção (TEIXEIRA, 1992; NRC, 2001).

Animais que se encontram em gestação apresentam maiores exigências em vitaminas (MENDONÇA JÚNIOR et al., 2010). Essas vitaminas devem ser fornecidas aos animais para

que estes apresentem todo seu potencial produtivo e com isso alcançar melhores índices de fertilidade de modo que faça com que o período puerperal na vaca evolua de forma a permitir que a função reprodutiva da fêmea esteja normalizada tão cedo quanto possível antes dos 60 dias pós-parto. Assim, a possibilidade de uma fêmea conceber durante este período, permitirá atingir o objetivo econômico da exploração com um parto / vaca / ano (HORTA, 1995).

Os teores, tanto de vitaminas quanto de minerais, geralmente são questionados quando o desempenho reprodutivo de um rebanho está comprometido. Embora as deficiências de vitaminas e minerais possam predispor os animais a problemas reprodutivos, poucas informações estão disponíveis a respeito das necessidades de nutrientes para um ótimo desempenho reprodutivo. A maioria dos dados são relativamente antigos e não necessariamente se aplica às vacas leiteiras de hoje (PIRES; RIBEIRO, 2006).

O objetivo em realizar este trabalho foi avaliar o puerpério de vacas leiteiras, sobre a influência da suplementação de vitamina ADE no período pós-parto sobre a eficiência reprodutiva.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

A eficiência reprodutiva é o fator de maior impacto econômico na produção animal. É uma característica complexa, pois envolve genética, sanidade, manejo e nutrição, além de requerer conhecimentos para a obtenção de um máximo desempenho (FREITAS; CHRISTOVÃO, 2012; SARTORI; MOLLO, 2007). Costa, 2006 propôs que as causas que exercem ação de maior expressão sobre o desempenho reprodutivo são ambientais, como a nutrição, saúde, profilaxia, mineralização, entre outros.

Uma baixa eficiência reprodutiva pode diminuir a lucratividade do rebanho por várias razões, como: aumentar o intervalo entre partos, resultar em menor produção de leite por vaca e menos bezerros por ano; aumentar o descarte de vacas por infertilidade, onerar a atividade por ter que fazer substituições; aumentar os gastos com sêmen e veterinários; vacas com condição corporal elevada devido à baixa produção prolongada ou período seco estendido podem ter um prolongado balanço energético negativo, fato que diminui a eficiência reprodutiva (ROCHE, 2006).

A nutrição é um dos pilares da bovinocultura em geral, deve ser minuciosamente adequada a cada categoria animal, pois como relata Maggioni et al. (2008) os níveis nutricionais podem afetar o desenvolvimento e a função dos órgãos reprodutivos, além de acarretar alterações do funcionamento do sistema endócrino envolvido com a reprodução.

Dentro das falhas reprodutivas tanto em machos como fêmeas, os fatores nutricionais são os de maior importância pelos seus efeitos deletérios. A carência ou excesso destes nutrientes afetam a totalidade do rebanho. Os problemas reprodutivos do tipo individual (patológicos, endócrinos ou infecciosos) passam para um segundo plano, quando os requerimentos nutricionais não são supridos adequadamente (FREITAS; CHRISTOVÃO, 2012).

Segundo Sartori e Guardieiro (2010) fatores como a raça, presença ou ausência do bezerro, produção leiteira, sanidade, número de partições, nutrição pré e pós-parto e condição corporal ao parto e sua manutenção após o mesmo possui relação direta com o retorno à ciclicidade. Os autores ainda relatam que o retorno à atividade ovariana após o parto em vacas de leite é de fundamental importância para definir o intervalo entre partos.

O fornecimento de dietas balanceadas durante os períodos pré e pós-parto é de suma importância para o restabelecimento da pulsatilidade normal de LH, fator esse determinante

para o reinício do crescimento folicular e ciclicidade nas vacas pós-parto (SARTORI; GUARDIEIRO, 2010).

A suplementação com vitaminas, especialmente A, D e E, em bovinos é muito utilizada tanto na pecuária de corte quanto na pecuária leiteira, essa prática é utilizada pelos produtores com o intuito de melhorar a produtividade de seu rebanho (BALDIN et al., 2013), assim como de prevenir e tratar algumas doenças (FERREIRA et al., 2007, LOPES et al., 2009).

2.1 NUTRIÇÃO NA REPRODUÇÃO

Compreender as relações entre a nutrição e a reprodução é essencial para que se consiga aumentar a eficiência produtiva do rebanho, pois permite uma melhor adequação do sistema de produção quando se busca potencializar estratégias reprodutivas (PIRES; RIBEIRO, 2006).

Rebanhos com nutrição inadequada apresentam baixos índices reprodutivos, atraso no reinício da atividade ovariana bem como a puberdade e a maturidade sexual para as novilhas, o que poderia ser evitado ou amenizado pela suplementação estratégica desses animais durante determinados meses do ano (HESS, 2008).

A nutrição é um fator que está provavelmente envolvido na regulação da secreção hipotalâmica de GnRH e, portanto, na frequência pulsátil de LH (KOZICKI, 1998). A nutrição pode também afetar o diâmetro do folículo dominante (MURPHY et al., 1991), assim como estudos demonstraram que é a baixa condição corporal do animal resultará em grandes folículos com pouca atividade de biossíntese de estrógenos "*in vitro*" (PRADO et al., 1990).

Segundo Arthur, Noakes e Pearson (1989) a nutrição é de extrema importância tanto para vacas de leite quanto para vacas de corte, pois a mesma exerce influência sobre o retorno da atividade ovariana pós-parto. Os autores ainda relatam que inadequados teores de energia na dieta durante o período seco, ou seja, antes do parto, bem como no período que sucede o parto inibem a atividade ovariana pós-parto (MAGGIONI et al., 2008).

Roche, Mackey e Diskin (2000) em um trabalho com gado de corte relata que o manejo nutricional é um importante fator que controla a reprodução. A reduzida ingestão de alimentos está associada com perda de peso, cuja manifestação se dá pelas mudanças na condição corporal, pela diminuição da atividade luteal e pela interrupção do ciclo estral. Além disso, no período periparto, a vaca sofre modificações fisiológicas que conduzem a modificações

metabólicas, estado esse conhecido como balanço energético negativo (BEN). A magnitude do BEN vai depender da condição corporal da vaca ao parto e do manejo nutricional no pós-parto.

2.1.1 Balanço energético negativo

O balanço energético negativo (BEN) acontece devido ao aumento da exigência nutricional das vacas no período que antecede o parto, devido à maior demanda de nutrientes para a lactogênese, associado a queda de consumo de matéria seca nesse mesmo período. Desta maneira ocorre uma maior demanda de energia utilizada para manutenção e produção de leite que não é suprida adequadamente pela alimentação (PONTES, 2014; SARTORI; GUARDIEIRO, 2010).

Os efeitos deletérios do Balanço Energético Negativo após o parto podem ser exacerbados se, concomitantemente houver elevada perda no escore de condição corporal (ECC) 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 (WILTBANK et al., 2006).

Segundo Ribeiro Neto (2007) animais em BEN apresentam atraso na primeira ovulação pós-parto, pela diminuição da frequência nos pulsos de LH e diminuição dos níveis plasmáticos de glicose, insulina e fator de crescimento semelhante a insulina (IGF-1). Helton (2009) e Pushpakumara et al. (2003) ainda relatam que o BEN se apresenta mais grave em vacas de elevada produção, devido a demanda de nutrientes para a produção de leite ser maior, com isso, precisam dividir os nutrientes entre a gestação, e a produção, e ainda, se forem primíparas, com o seu próprio crescimento, uma vez que, estas ainda não concluíram seu desenvolvimento corporal.

Em estado de BEN, além do desvio de nutrientes da vaca para produção leiteira, no intuito de manter a sua cria e garantir a perpetuação da espécie, a ingestão de matéria seca é reduzida, o que acentua ainda mais o BEN (BUTLER, 2000). Essas mudanças fisiológicas levam ao aumento do catabolismo das reservas energéticas da vaca, com aumento da concentração dos ácidos graxos não esterificados (AGNE), provenientes de catabolismo das reservas lipídicas. A diminuição das reservas dos adipócitos, juntamente com a redução da concentração de IGF-1 e de insulina circulantes, culmina em mudanças na capacidade reprodutiva dos animais (VIZCARRA et al., 1998).

Para contornar, ou pelo menos aliviar este problema, algumas estratégias têm sido propostas tais como, prevenir ou reduzir perda de condição corporal pós-parto, adição de gordura de forma estratégica às dietas e uso de programas hormonais para sincronização de estro ou ovulação (SARTORI E MOLLO, 2007).

2.1.2 Suplementação vitamínica

As vitaminas são moléculas orgânicas de estruturas complexas encontrados naturalmente nos alimentos outra forma de precursores, responsáveis pelo controle de muitos processos metabólicos e requeridas em quantidades mínimas para a manutenção da saúde, crescimento e reprodução dos ruminantes. Na ausência de uma ou mais vitaminas sintomas específicos conhecidos como doenças carenciais, podem acometer animais jovens e adultos (ZEOULA; GERON, 2006).

A estrutura química das vitaminas é extremamente variável e, dentre suas funções, podem se destacar a participação na regulação do metabolismo, auxílio na conversão de gorduras, carboidratos e energia, participação na formação dos ossos e da visão, atuação no funcionamento na resposta imune celular, regulação gênica e participação na formação de tecidos corporais (NRC, 2001; MURRAY et al., 2009).

Os ruminantes, assim como qualquer outro mamífero, precisam de vitaminas para que suas funções vitais e produtivas se desenvolvam corretamente, porém devido às particularidades digestivas desses animais, muitas vitaminas hidrossolúveis e algumas lipossolúveis são sintetizadas pelo rúmen. Por esta razão, as vitaminas que realmente devem ser suplementadas são A, D e E (TORRE; CAJA, 1998).

São exemplos de vitaminas que podem ser sintetizadas, às vitaminas do complexo B, K, C e D, e que suprem eficientemente as necessidades de vitaminas dos animais ruminantes. Ainda podem ser sintetizadas, a niacina, que é derivada a partir do triptofano, e a vitamina D, a partir da ação da luz solar ultravioleta, que incide sobre precursores que estão presentes na pele animal (ZEOULA; GERON, 2006).

Segundo Weiss (1998), a suplementação vitamínica para vacas leiteira traz vários benefícios como o aumento na produção de leite, melhora nos índices reprodutivos, redução na ocorrência de mamites, redução na ocorrência de febre do leite e decréscimo nas desordens reprodutivas.

2.1.2.1 Vitamina A

A vitamina A está presente na forma de ésteres de retinol e armazenada em grandes quantidades no tecido hepático. A vitamina A ou retinol apresenta mecanismo de ação similar ao dos hormônios esteroides e é de fundamental importância nos processos de formação tecidual, na visão e reprodução (SANTOS; SANTOS, 1998).

É um nutriente necessário para a visão, regulação do crescimento dos tecidos, integridade e funcionamento normal do sistema reprodutivo. Sua deficiência provoca quatro diferentes lesões, provavelmente distintas fisiologicamente: perda da visão, devido à falha de formação da rodopsina na retina; defeito no crescimento dos ossos; falhas na reprodução (falha na espermatogênese no macho e reabsorção fetal nas fêmeas); defeitos no crescimento e diferenciação dos tecidos epiteliais, o que frequentemente resulta em queratinização (BAZER, 1982; TEIXEIRA; HUBER, 1992).

De acordo com Freitas e Christovão (2012) durante a estação de monta, os animais geralmente são manejados em pastagens que contêm níveis adequados de vitamina A na forma de β -caroteno. No entanto, em outra época do ano e em alguns sistemas de produção, os animais são expostos a uma deficiência crônica de vitamina A dietética por longos períodos, o autor ainda cita que os níveis de vitamina A que são consideradas ideais para dietas que contém maior quantidade de volumoso pode não ser adequada para aqueles animais alimentados com dietas ricas em concentrado. Pois segundo Rode, McAllister e Cheng (1990) apesar de dietas ricas em concentrado geralmente serem suplementadas com vitamina A, há degradação ruminal da mesma é extensa quando alimentados com este tipo de dieta.

Apesar da vitamina A não ser um importante antioxidante, o seu principal precursor, o β -caroteno, é um importante antioxidante lipossolúvel que complementa as atividades da vitamina E nas membranas celulares. O β -caroteno é normalmente encontrado em alimentos como pastagens, silagem de milho e feno. (SANTOS; SANTOS, 1998)

De acordo com Weiss (1998) é sugerido que os níveis de vitamina A na dieta de vacas pré-parto esteja ao redor de 100.000 a 120.000 UI/vaca por dia e que quando suplementado, o β -caroteno deve ser oferecido a níveis que variam entre 300 a 600 mg/vaca por dia.

2.1.2.2 Vitamina D

A vitamina D engloba dois grandes grupos a vitamina D3 (colecalfiferol, sintetizada pelos animais) e D2 (ergocalciferol, sintetizado pelas plantas). Em ambos os casos é necessária à incidência solar para sua produção. Há cerca de dez pró-vitaminas, produzidas pelos animais, que quando irradiadas formam a vitamina D (LIMA, 2013).

A utilização de vitamina D2 pode ser considerada uma alternativa profilática para aumentar a absorção intestinal de cálcio. Ela pode ser fornecida por via oral em uma dose máxima de 20 milhões de U/dia. Deve se observar que uma parte desta vitamina será degradada no rúmen (RADOSTITS et al., 2007).

A forma ativa da vitamina D, o calcitriol, (1,25-(OH)₂D), atua como hormônio esteroide, produzida no rim, circula no sangue ligada a uma proteína específica até o tecido-alvo. A vitamina D atua em conjunto com dois hormônios, calcitonina e hormônio paratireoide, na manutenção das concentrações sanguíneas de cálcio e fósforo, deste modo, sua principal função é elevar o cálcio e o fósforo plasmáticos em concentrações compatíveis com a mineralização dos ossos (LIMA, 2013).

O papel mais conhecido dessa vitamina é na manutenção da homeostasia do cálcio, a partir do incremento da absorção intestinal e na regulação do metabolismo ósseo. As informações sobre sua função na reprodução, ainda são limitadas (FUCK; MORAES; SANTOS, 2000).

De acordo com Jorgensen (1974) doses orais ou intramusculares de vitamina D têm sido utilizadas na prevenção da hipocalcemia, ainda que repetidas doses possam causar intoxicações.

Nos países tropicais, dentre as vitaminas lipossolúveis, a vitamina D é tida como a menos importante a ser suplementada devido à grande incidência de raios solares. Porém, animais criados em confinamento necessitam de maior atenção quanto à suplementação desta vitamina (LIMA, 2013).

2.1.2.3 Vitamina E

Segundo Combs Jr e Combs (1986) a vitamina E é o mais importante antioxidante lipossolúvel. Está inserida nas membranas lipídicas e as protege contra o ataque de radicais

superóxido. A mesma ainda protege a vitamina A contra oxidação, atua no metabolismo de energia, nos ácidos nucleicos e na síntese do ácido ascórbico. Além disso, a vitamina E participa da produção de hormônios tireotrófico, adrenocorticotrófico e gonadotrofinas (FOX; SNIFFEN; CONNOR, 1998).

O selênio juntamente com a vitamina E possuem efeitos benéficos nos mecanismos de defesa da glândula mamária e por essa razão é estudada e discutido nos últimos anos, porém no Brasil existem poucos estudos desenvolvidos sobre o assunto (PASCHOAL; ZANETTI; CUNHA, 2003).

Harrison, Handock e Conrad (1982) observaram em seu trabalho que a vitamina E juntamente com o selênio tem efeito positivo sobre a retenção de placenta, enquanto que o selênio ou a vitamina quando são aplicadas separadamente não tem a mesma eficiência.

A vitamina E facilita a absorção da vitamina A e sua estocagem no fígado, com isso sua deficiência pode induzir a uma falta de vitamina A, mesmo em dietas que contém níveis adequados desta (FOX, 1992). As principais fontes da vitamina E são as forragens verdes, oleaginosas não processadas, silagem, e suplementos (WEISS, 2005).

2.1.3 Escore de condição corporal

Escore de condição corporal (ECC) é um método subjetivo de avaliação das reservas energéticas da vaca, baseado na avaliação visual e na palpação de áreas específicas para avaliar os depósitos de tecido adiposo e massa muscular (LAGO et al., 2001).

O ECC pode ser mensurado de três formas distintas, o método australiano, medido em uma escala de 8 pontos, o método neozelandês, medido em uma escala de 10 pontos (Roche et al., 2004) e o método americano, no qual os animais recebem pontuação que varia de 1 (magra) a 5 (obesa), com incrementos de 0,25, sendo este último o método mais aceito mundialmente (EDMONSON et al., 1989).

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.

De acordo com Lago et al. (2001) e Santos et al. (2009) para avaliar o ECC três partes do animal devem ser observadas: As regiões das costelas, da garupa e a inserção da cauda. Nas costelas, quando o animal é muito magro, é fácil observar cada costela de forma individual e o espaço existente entre as mesmas, ao contrário de animais em melhores condições, já que a cobertura de gordura recobre as mesmas. Na garupa, deve-se observar o ílio (parte mais alta e externa da garupa, na região terminal do lombo) e os ísquios (ossos da região caudal) e as suas extremidades ósseas, no qual animais com pouca reserva os mesmos estão pronunciados com suas pontas expostas, de forma saliente, e não é possível analisar gordura subcutânea. Já em animais em bom estado corporal, estes não apresentam suas extremidades expostas, já que o acúmulo de gordura arredonda e preenche a região, e durante a palpação, sente-se a gordura e não os ossos diretamente. Por fim, a inserção da cauda em animais magros é marcada e protuberante, enquanto em animais com boa condição nutricional, a inserção se torna preenchida por gordura e pouco marcante.

Quando a perda de condição corporal (CC) pós-parto é severa (maior que um ponto de CC), o intervalo pós-parto à primeira ovulação é maior. No entanto, perdas moderadas (menos que um 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 (MAGGIONI et al., 2008).

2.2 PERÍODO PUERPERAL

O período de puerpério é um processo fisiológico de modificações que ocorrem na genitália da fêmea depois do parto. Ele é caracterizado pela recuperação das transformações ocorridas pelo útero durante o período de prenhez, para finalmente atingir volume, tamanho, posição normal, para com isso adquirir novamente a capacidade reprodutiva (GRUNERT; BIRGEL, 1982). Segundo Olson et al. (1986) o puerpério pode ser dividido em três períodos distintos: (1) - período puerperal propriamente dito, que se inicia depois da expulsão fetal, continua até que a hipófise adquira a capacidade de resposta ao GnRH. Esse período está compreendido entre o 7º e o 14º dia pós-parto; (2) - período intermediário, que se inicia com o aumento da sensibilidade hipofisária frente aos estímulos do GnRH produzido e liberado pelo hipotálamo, continua até que a primeira ovulação ocorra. A duração desse período varia, de acordo com uma série de fatores que influenciam o tempo da ovulação, tais como: idade, nível

nutricional, parturição normal ou com complicações, retenção de placenta, infecção puerperal e estado endócrino; (3) - período pós-ovulatório, que tem início após a ocorrência da primeira ovulação e se estende até a involução completa do útero, que se dará, em condições normais, em torno da sexta semana pós-parto.

Nos primeiros quatro dias após o parto, a involução uterina é rápida, conforme uma escala logarítmica, que se torna mais lenta a partir do 4º ao 9º dia. Há o chamado período refratário do útero, que vai do 4º ao 7º/8º dia pós-parto, durante o qual o útero permanece praticamente inerte e não responde aos estímulos de hormônios que teriam a capacidade de provocar a contratilidade (ARTHUR; NOAKES; PEARSON, 1989). De acordo com Kozicki (1998) a partir do 10º dia pós-parto, se estende até cerca do 14º dia, novamente o processo de involução é retomado, quando há presença de alguns folículos ovarianos, com franca produção de estrogênio (E_2). Esse hormônio favorece a involução uterina que se completa entre a 4ª e a 7ª semana pós-parto, embora as mudanças após 20 a 25 dias sejam pouco perceptíveis. Para que haja o restabelecimento do endométrio, é necessário acontecer o descolamento fisiológico da placenta, onde a musculatura uterina promoverá contrações. Nesse processo, as criptas endometriais que eram profundas tornam-se mais aplainadas, as vilosidades coriônicas diminuem de tamanho devido à redução do fluxo sanguíneo pelo corte do cordão umbilical, bem como ocorrerá a colagenização dos espaços nos placentomas (GRUNERT; BIRGEL, 1982). Outros eventos envolvidos nesse processo incluem contrações miometriais, perda de tecido e epiteliação tecidual (SCHIRAR; MARTINET, 1982).

2.3 BIOTECNOLOGIAS

O termo biotecnologia é utilizado para definir qualquer aplicação tecnológica que use sistemas biológicos, organismos vivos (ou parte deles) para produzir ou modificar produtos ou processos para usos específicos. Sendo assim os gametas e embriões em início de desenvolvimento constituem uma boa ferramenta para aperfeiçoar a indústria de produção animal, quando associados com técnicas de genética, biologia molecular, bioquímica, embriologia e biologia celular, entre outras (ALVAREZ, 2014).

Dentre as biotecnologias, as mais utilizadas são, inseminação artificial (IA), inseminação artificial em tempo fixo (IATF) e transferência de embrião (TE). A inseminação artificial foi a

primeira grande biotecnologia reprodutiva aplicada ao melhoramento genético dos animais domésticos. Essa técnica é bastante utilizada na atualidade, e em bovinos se encontra bem estabelecida, fato que permite sua combinação com programas de seleção genética, que incluem testes de progênie e de avaliação de desempenho (BARBOSA; MACHADO, 2008). Como relatam Baruselli et al. (2007) a inseminação artificial é uma importante ferramenta para difusão de material genético superior de origem paterna.

A inseminação artificial em tempo fixo é uma biotécnica que promove a sincronização da ovulação das fêmeas bovinas por meio de protocolos hormonais, com isso, é possível sincronizar um lote de vacas paridas ou novilhas e inseminá-las no mesmo dia e horário, sem a necessidade de observação de cio. Os protocolos hormonais utilizados na IATF foram desenvolvidos devido aos conhecimentos da fisiologia reprodutiva da fêmea. Sendo assim, vários hormônios utilizados por vias parenterais e por meio de implantes vaginais são indicados para manipulação do ciclo estral o que conseqüentemente determina o momento mais adequado para inseminação (CAZON, 2015).

De acordo com o descrito por Marson, Previero e Ferraz (2003) a técnica de transferência de embriões aumenta a intensidade de seleção de fêmeas e diminui o intervalo de gerações, pois permite que uma fêmea produza os filhos necessários ainda jovens, com isso obtém-se aumento no ganho genético e melhoria na taxa de melhoramento genético do rebanho.

2.4 MANEJO SANITÁRIO

O manejo sanitário consiste no planejamento de atividades veterinárias regularmente aplicadas e do bom manejo do rebanho para a manutenção da saúde animal e produtividade em níveis ótimos (RADOSTITS; BLOOD, 1986).

Para garantir uma boa produtividade, medidas de defesa sanitária que visam a biosseguridade são implantadas com a finalidade de se evitar que o agente etiológico infecte o animal suscetível, impedir a disseminação do agente ao combater os vetores e eliminar as condições predisponentes (GONÇALVES, 1990).

Várias são as doenças que afetam a eficiência reprodutiva na bovinocultura, com destaque às doenças infecto-contagiosas da reprodução animal como a Rinotraqueíte Infecciosa Bovina (IBR), Diarreia Viral Bovina (BVD), Brucelose e Leptospirose. Essas doenças estão disseminadas no rebanho nacional, o que requer a necessidade de preveni-las. Além dessas

ainda podem ser citadas Tricomonose e Campilobacteriose que podem também comprometer o desempenho reprodutivo do rebanho. Nesse aspecto, deve-se observar a importância das doenças infecciosas de origens bacteriana, virótica e parasitárias que podem impedir a fecundação, causar abortos ou produzir bezerros com peso inferior à média. Portanto, como preparação à prevenção dessas doenças, deve ser adotado um eficiente programa de controle sanitário do rebanho (DEL FAVA et al., 2003; VALLE; ANDREOTTI; THIAGO, 2000).

3 MATERIAL E MÉTODOS

O experimento procedeu-se na Fazenda Boa Vista, a 15 Km da cidade de Pontes e Lacerda Sudoeste de Mato Grosso, no período de junho a outubro de 2017. A propriedade leiteira possuía um plantel de aproximadamente 200 animais, sendo Girolando a raça predominante, e vários cruzamentos que são utilizados no manejo rotineiro da propriedade. Desse total foram selecionadas 80 fêmeas bovinas que tiveram como base alimentar o pastejo contínuo, cuja forrageiras principais foram *Brachiaria Brizantha* cv Marandu e *Panicum maximum* - BRS Zuri, assim como, receberam concentrado de forma complementar a dieta. A suplementação mineral ocorreu em cochos de madeira cobertos para maior proteção ao sal mineral, esta, assim como a água foi inserida estrategicamente nos piquetes e fornecida *ad libitum* aos animais,

O suplemento mineral tinha em sua composição os seguintes elementos: Carbonato de Cálcio, Cloreto de Sódio (sal comum 30,3%), Enxofre Ventilado (flor de enxofre), Fosfato Bicálcico, Iodato de Cálcio, Monóxido de Manganês, Óxido de Magnésio, Óxido de Zinco, Selenito de Sódio, Sulfato de Cobalto, Sulfato de Cobre e Ureia protegida. Com seus respectivos níveis de garantia: cálcio (Min.) 152,00 g/kg, cálcio (Max.) 162,00 g/kg, cobalto (Min.) 50,00 mg/kg, cobre (Min.) 750,00 mg/kg, Enxofre (Min.) 3.200,00 mg/kg, Flúor (Max.) 650,00mg/kg, Fósforo (Min.) 65,00 g/kg, Iodo (Min.) 62,00 mg/kg, Magnésio (Min.) 5.000,00 mg/kg, Manganês (Min.) 870,00 mg/kg, NNP- Equivalente Proteína (Max.) 200,00 g/kg, Selênio (Min.) 9,00 mg/kg, Sódio (Min.) 115,00 g/kg, Zinco (Min.) 2.000,00 mg/kg.

Foi utilizado o delineamento inteiramente casualizado, onde se constituiu 4 grupos com 20 animais cada, os quais receberam os seguintes tratamentos: *Grupo A*: também chamado de grupo controle, não recebeu a suplementação parenteral de ADE. *Grupo B* recebeu a suplementação de vitamina ADE (Hertape) por via intramuscular (IM) na dose de 10 ml/por animal no dia do parto; *Grupo C* recebeu 10 ml/animal IM, 15 (quinze) dias antes da data prevista para o parto e 10 ml/animal IM no dia que ocorreu o parto. *Grupo D* também recebeu 10 ml/animal IM, 15 (quinze) dias antes da data prevista para o parto e 15 ml/animal IM no dia do parto. O efeito da suplementação de vitamina ADE no período pós-parto sobre a eficiência reprodutiva foi avaliado pela ocorrência ou não de retenção de placenta, dias para retornar a ciclicidade, e taxa de prenhez.

Para avaliar o ECC foi utilizado o método americano, no qual a avaliação foi sempre realizada pela mesma pessoa para não haver variação na pontuação, no qual se obteve os seguintes resultados (Tabela 1).

Tabela 1 – Média de escore de condição corporal avaliado no dia do parto.

Tratamentos	Média de escore de condição corporal
A	3,25
B	3,00
C	3,50
D	3,25

Fonte: Elaborado pelo autor.

Trat. A: grupo controle; Trat. B: 10 ml/animal de vit. ADE no dia do parto; Trat. C: 10 ml/animal de vit. ADE: 15 dias antes do parto e 10 ml/animal no dia do parto; Trat. D: 10 ml/animal de vit. ADE: 15 dias antes do parto e 15 ml/animal no dia do parto.

O diagnóstico de retenção de placenta e o tempo para o retorno à ciclicidade foram avaliados visualmente, os animais foram diagnosticados com retenção de placenta se as membranas fetais ficaram retidas por mais de 12h após o parto (ROBERTS, 1984). O diagnóstico de prenhez foi determinado pela palpação retal entre 45 e 60 dias após o último serviço.

A suplementação foi realizada com produto comercial que apresenta a seguinte formulação a cada 100 ml: Vitamina A (2.500.000 UI); Vitamina D3 (500.000 UI); e Vitamina E (1.650 UI) 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 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.

O manejo reprodutivo, após 45 dias do parto, adotado durante o experimento para averiguar a taxa de concepção ao primeiro serviço e a taxa de prenhez, foi a inseminação artificial em tempo fixo (IATF) e monta natural quando as fêmeas apresentaram mais de três serviços com IATF.

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 esquema do protocolo utilizado na IATF pode ser observado na figura 1.

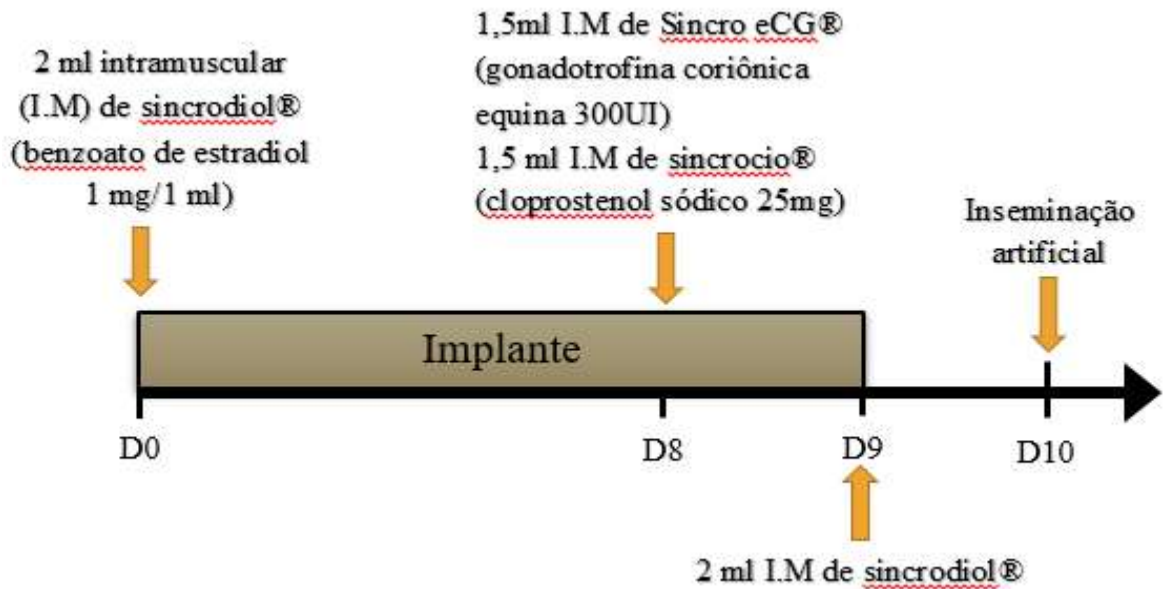


Figura 1- Esquema do protocolo de IATF utilizado no experimento.

Fonte: Elaborado pelo autor.

É importante ressaltar que os animais foram vacinados contra Febre Aftosa e Raiva, de acordo com o programa oficial de combate para estas doenças, segundo recomendações do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA). A vacina de Brucelose foi realizada nas bezerras entre três e seis meses de vida, para evitar persistência de anticorpos vacinais. A vacina contra clostridioses (polivalente) foi realizada aos seis meses de idade, com reforço um mês após e anualmente. O controle de ectoparasitas ocorreu através da utilização de produtos homeopático, afim de evitar o estresse dos animais, já as verminoses eram controladas com a aplicação de endectocidas.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Ao analisar os dados obtidos no presente estudo é possível observar que os tratamentos aos quais os animais foram submetidos apresentaram variância significativa ($P < 0,05$) sobre a retenção de placenta, diferente do grupo controle que apresentou 40% de retenção (Tabela 2).

Tabela 2 – Taxa de animais sem retenção de placenta (SRP) submetidos a suplementação parenteral de vitaminas ADE em tempos diferentes no período puerperal.

Característica	SRP (%)
Tratamento A	60,00 ^b
Tratamento B	100,00 ^a
Tratamento C	100,00 ^a
Tratamento D	100,00 ^a
Coefficiente de variação	0,93

Fonte: Elaborado pelo autor.

Trat. A: grupo controle; Trat. B: 10 ml/animal de vit. ADE no dia do parto; Trat. C: 10 ml/animal de vit. ADE: 15 dias antes do parto e 10 ml/animal no dia do parto; Trat. D: 10 ml/animal de vit. ADE: 15 dias antes do parto e 15 ml/animal no dia do parto. Letras diferentes na mesma coluna diferiram estatisticamente ao nível de 5% de probabilidade, pelo teste Tukey.

A diferença ocorrida entre os grupos que receberam tratamento com o grupo controle, sugere que a presença das vitaminas tenha relação direta com a não retenção de placenta, pois como relata Goff (2008) quando há uma falha no manejo nutricional no pré-parto, aumenta a probabilidade de doenças secundárias. Como a hipocalcemia e a retenção de placenta (CORBELLINI, 1998).

Dentre as vitaminas administrada por via parenteral, se acredita que foi a vitamina E que apresentou maior importância para a não retenção de placenta dos Tratamento B, C e D. Leblanc et al. (2004) e Julien et al. (1976) afirmam que a vitamina E possui correlação negativa entre concentração de vitamina E circulante e retenção de placenta. Pois as vacas que apresentam maior concentração de vitamina E nas semanas que antecedem o parto têm menor predisposição a reterem os anexos fetais. Trinder, Woodhouse, Renton (1969) e Eger et al. (1985) ainda relatam que a administração de selênio e vitamina E pré-parto revela-se como uma prevenção eficaz sobre retenção de placenta.

Em investigação, Leblanc et al. (2004) verificaram que o aumento sérico de 1µg/mL de alfa-tocoferol na última semana antes do parto reduziu o risco de retenção de placenta em 20%.

No presente trabalho os animais responderam positivamente a tratamentos a partir de 165 mg de vitamina E, quantidade muito abaixo do encontrado por Erskine et al. (1997) que administraram 3000 mg de vitamina E por via intramuscular em única dose, no período de 8 a 14 dias antes da data prevista para o parto, e constataram a diminuição significativa na incidência de retenção de placenta. Essa diferença pode estar ligada às boas condições de manejo que os animais se encontravam e por pastejar diariamente pastagens verdes de qualidade, pois apesar da exigência de vitamina E para animais em lactação e reprodução ser de 400 UI para animais de 500 kg segundo o NRC (2001), Zeoula e Geron (2006) afirmam que as exigências de vitamina E disponíveis no NRC (2001) são para bovinos que consomem apenas forragens conservadas, como silagem e feno, que contêm de 20% a 80% a menos de alfa tocoferol do que as forragens frescas.

Outro fator que pode ter ocorrido para a obtenção deste resultado pode estar relacionado com a idade das vacas do grupo A que em média eram mais velhas que os animais dos demais grupos, pois como descreve Jacques (2011) vacas adultas com mais de 3 lactações e com uma alta produção de leite são mais acometidas, pois com o passar dos anos as trocas de cálcio no osso e a absorção desse elemento no intestino ficam diminuídas. Weiller, Feijó e Pereira (2015) relatam que as concentrações de cálcio circulante devem ser suficientes para evitar uma futura retenção de placenta.

Não só a vitamina E, mas também a vitamina A pode ter influenciado na diferença entre o grupo A com os demais grupos, Fuck; Moraes e Santos (2000) relatam que em vacas leiteiras, a deficiência de vitamina A ou de seu precursor natural pode ocasionar: reduzidas taxas de concepção, mortes embrionárias, aborto, retenção de placenta e nascimento de bezerros mortos, fracos ou cegos.

Harrison et al. (1986) relatam que além de auxiliar para a não retenção de placenta a suplementação de vitamina E e selênio reduz a incidência de metrites e cistos ovarianos e o tempo de involução uterina.

Apesar dos animais do grupo controle apresentar diferença com os demais animais na retenção de placenta, os mesmos não apresentaram diferença significativa ($P>0,05$) no tempo para retornar a ciclicidade (Tabela 3).

O fato de que os animais não apresentaram diferença em nenhum dos tratamentos pode estar relacionado com o bom manejo pós-parto que se tem na fazenda, onde todos os animais recebem pastagens de qualidade e concentrado como parte da alimentação, afim de complementar a dieta.

Tabela 3 – Dias para retornar a ciclicidade (RC) de vacas submetidas a suplementação parenteral de vitaminas ADE em tempos diferentes no período puerperal.

Característica	RC (dias)
Tratamento A	48,2 ^a
Tratamento B	49,2 ^a
Tratamento C	49,8 ^a
Tratamento D	49,4 ^a
Coefficiente de variação	2,94

Fonte: Elaborado pelo autor.

Trat. A: grupo controle; Trat. B: 10 ml/animal de vit. ADE no dia do parto; Trat. C: 10 ml/animal de vit. ADE: 15 dias antes do parto e 10 ml/animal no dia do parto; Trat. D: 10 ml/animal de vit. ADE: 15 dias antes do parto e 15 ml/animal no dia do parto. Letras diferentes na mesma coluna diferiram estatisticamente ao nível de 5% de probabilidade, pelo teste Tukey.

De acordo com Olson et al. (1986) a involução completa do útero, que se dará em torno da 6ª semana em vacas que pariram sem complicações no parto. Porém como pode ser observado tanto os animais que receberam alguma dosagem de vitaminas quanto os animais do grupo controle teve a involução uterina e retorno a ciclicidade em torno da 7ª semana pós parto, esse prolongamento do tempo em uma semana a mais para todos os animais pode ser devido ao fato de que esses animais amamentavam suas crias recém nascidas, esse fato corrobora com o descrito por Kozicki (1998) que relata que vacas que amamentam, tendem a apresentar o período do anestro mais prolongado.

Segundo Dias et al. (2010) alguns minerais e vitaminas tem sido implicado como fundamentais nos processos reprodutivos de bovinos por reduzirem a incidência de distúrbios reprodutivos e melhorarem o desempenho animal, que de acordo com Fuck; Moraes e Santos (2000) as vitaminas A e E são as mais importantes para a ocorrência normal da ciclicidade.

O desempenho reprodutivo de rebanhos leiteiros pode ser também influenciado pelo balanço vitamínico e mineral; mesmo que de forma indireta de modo que todos os minerais e vitaminas têm algum tipo de relação com as funções reprodutivas em bovinos A melhoria na quantidade de minerais e vitaminas circulante em vacas no final da gestação e no início da lactação é fator determinante para a melhora do desempenho reprodutivo destes animais (DIAS et al., 2010).

Nogueira et al. (2015) salientam que é importante o equilíbrio entre proteínas, minerais e vitaminas para o desenvolvimento e desempenho reprodutivos adequados. O não balanceamento desses nutrientes na dieta dos animais em gestação pode acarretar um BEN mais acentuado, isso pode prejudicar o retorno a ciclicidade, como relatam Beam e Butler (1998), 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.

Dias et al. (2010) ainda cita que a ingestão dos nutrientes essenciais e a quantidade de reservas corporais durante o final da gestação e o início da lactação são os principais determinantes do rápido retorno a atividade cíclica e da obtenção de alta fertilidade.

Apesar de todos os grupos de animais não apresentarem diferença para RC, a taxa de prenhez foi diferente para quase todos os tratamentos com exceção dos tratamentos B e D que não houve diferença significativa entre si ($P>0,05$) (Tabela 4).

Tabela 4 – Taxa de prenhez de vacas submetidas a suplementação parenteral de vitaminas ADE em tempos diferentes no período puerperal.

Característica	Prenhez (%)
Tratamento A	60 ^c
Tratamento B	80 ^b
Tratamento C	100 ^a
Tratamento D	80 ^b
Coefficiente de variação	1,71

Fonte: Elaborado pelo autor.

Trat. A: grupo controle; Trat. B: 10 ml/animal de vit. ADE no dia do parto; Trat. C: 10 ml/animal de vit. ADE: 15 dias antes do parto e 10 ml/animal no dia do parto; Trat. D: 10 ml/animal de vit. ADE: 15 dias antes do parto e 15 ml/animal no dia do parto. Letras diferentes na mesma coluna diferiram estatisticamente ao nível de 5% de probabilidade, pelo teste Tukey.

A menor taxa de prenhez observada (60%) no tratamento A pode ter ocorrido devido menor taxa de vitaminas A D e E circulante no organismo dos animais, já que o índice de prenhez foi menor do que o dos grupos que receberam as vitaminas. Uma das vitaminas que pode ter maior influência do decorrido, segundo Zeoula e Geron (2006) é a vitamina A, os autores relatam que a deficiência desta é a que mais afeta a reprodução dos animais, e tem como consequência o estro silencioso, atraso na ovulação, alta incidência de cistos ovarianos, baixa taxa de concepção, abortos e retenção de placenta.

Outros autores como Smith e Akinbamijo (2000) e Pires e Ribeiro (2006) registraram, como alterações reprodutivas ocasionadas pela deficiência de vitamina A, o atraso na idade a puberdade, baixa taxa de concepção, alta mortalidade embrionária e perinatal.

O fato dos tratamentos B e D terem resultados semelhantes (80%) pode ter ocorrido devido ao fato de que o tratamento B não recebeu a suplementação dias antes do parto, devido a isso apresentou ainda com uma certa deficiência das vitaminas, enquanto que o tratamento D

recebeu a suplementação dias antes do parto e uma maior dosagem no dia do parto, isso presume então que esse excesso de vitaminas foi tão prejudicial quando a falta das mesmas, já que o tratamento C, que foi o intermediário entre os dois, obteve 100% de prenhez.

Conforme Peixoto et al. (2012) o excesso de vitamina A pode interferir na absorção, no transporte e na conversão da vitamina D, a sua forma ativa, além de estimular a degradação deste composto. A vitamina D aumenta a absorção e retenção de cálcio, enquanto o excesso de vitamina A causa reabsorção descalcificação óssea. Já o excesso de vitamina E pode induzir perturbações gastrintestinais, interferência com a absorção de vitaminas A e K e predisposição às enterites (COTRAN; ROBBINS, KUMAR, 1994).

O tratamento C, com 100% de prenhez, pode ter sofrido influência do escore de condição corporal que a maioria dos animais se encontravam, que era superior ao ECC dos animais dos demais grupos e de acordo com Costa, (2002) o ECC tem correlação amplamente elevada com a fertilidade, e pode ser útil em um índice de seleção para melhorar a mesma, ou pelo seu uso como um critério de seleção indireta para fertilidade. Kunkle et al. (1994) verificaram que o ECC ao parto e durante a estação de monta está intimamente relacionada ao intervalo de partos, à proporção de vacas não prenhez no final da estação de monta, à produção leiteira da vaca e ao peso do bezerro à desmama.

Segundo Edmonson et al. (1989) vacas com ECC entre 3,25 e 3,75 ao parto tiveram melhor desempenho não só em fertilidade, mas também em produção leiteira, e melhor saúde geral.

Ao observar os dados é possível concluir que a suplementação com as vitaminas A D e E reduz os riscos de retenção de placenta com dosagens a partir de 10 ml/animal no dia do parto, para animais que consomem dieta com forragens verdes de qualidade, suplementação mineral e recebam um bom manejo sanitário.

As vitaminas não mostraram resultados eficientes para retorno a ciclicidade, deste modo não é recomendado o uso das mesmas para essa finalidade, enquanto que para índice de prenhez a suplementação com 10 ml/animal 15 dias antes do parto e 10 ml/animal no dia do parto apresentou melhor resultado que os demais tratamentos no qual obteve 100% de prenhez.

5 CONCLUSÃO

Recomenda-se suplementação com vitaminas A D E na quantidade de 10 ml/animal 15 dias antes do parto com reforço de 10 ml/animal no dia do parto.

REFERÊNCIAS

ALVAREZ, R. H. Reprodução animal e biotecnologia. **Pesquisa & Tecnologia**, Campinas – SP, v. 11, n. 1, 2014.

ARTHUR, G. H.; NOAKES, D. E.; PEARSON, H. Veterinary reproduction and obstetrics. In: _____. **Domestic animals**. 6. ed. London: Bailliere Tindall, 1989. p. 161-171.

BALDIN, S. R.; MILLE, D. D.; MARTINS, C. L.; PEREIRA, A. S. C.; BARDUCCI, R. S. ARRIGOTI, M. B. Feedlot performance, carcass characteristics and meat quality of Nellore and Canchim bulls fed diets supplemented with vitamins D and E. **Acta Scientiarum. Animal Sciences**, Maringá, v. 35, n. 4, p. 403-410, 2013.

BARBOSA, R. T; MACHADO, R. **Panorama da inseminação artificial em bovinos**. São Carlos, SP: Embrapa Pecuária Sudeste, 28 p. 2008.

BARUSELLI, P. S; GIMENES, L. U; CARVALHO, N. A. T; SÁ FILHO, M. F; FERRAZ, M. L; BARNABE, R. C. O estado atual da biotecnologia reprodutiva em bubalinos: perspectiva de aplicação comercial. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, Belo Horizonte, v.31, n.3, p.285-292, 2007.

BAZER, F. W. Vitamins in reproduction. The Florida nutrition conference. In: **Proceeding of the Meeting January**. Florida, 1982. p. 177-197.

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.

BUTLER, W. R. Nutritional interactions with reproductive performance in dairy cattle. **Animal Reproduction Science**, Amsterdam, v. 60, p. 449-457, 2000.

CAZON, G. C. **Inseminação artificial em tempo fixo em bovinos: revisão da literatura Ituverava 2015**. 2015. 45 p. Monografia (Graduação em Medicina Veterinária), Faculdade Dr. Francisco Maeda, Fundação Educacional de Ituverava, Ituverava, 2015.

COMBS Jr, G. F.; COMBS, S. B. **The role of selenium in nutrition**. London, Academic Press, 1986. 180p.

CORBELLINI, C. N. Etiopatogenia y control de hipocalcemia e hipomagnesemia em vacas lecheras. In: SEMINARIO INTERNACIONAL SOBRE DEFICIÊNCIAS MINERAIS EM RUMINANTES, 1998, Porto Alegre. **Anais...** Porto Alegre: Ed. UFRGS, 1998.

COSTA, C. **Efeito da suplementação parenteral de minerais e vitaminas sobre o desempenho de vacas nelore.** 2006. 35 p. Dissertação (Mestrado em Ciências Veterinárias), Faculdade de Medicina veterinária, Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2006.

COSTA, E. C. **Leptina: mais um hormônio na regulação do metabolismo.** 2002. 17 p. Dissertação (Mestrado em medicina veterinária) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Programa de Pós-graduação em Ciências Veterinárias. Rio Grande do Sul, 2002.

COTRAN, R. S.; ROBBINS, S. L.; KUMAR, V. Environmental and nutrition diseases. In: _____. **Robbins: pathologic basis of disease.** 5.ed. London: WB Saunders Company, 1994. p. 379-430.

DEL FAVA, C.; ARCARO, J. R. P.; POZZI, C. R.; JÚNIOR ARCARO, I.; FAGUNDES, H.; PITUCO, E. M.; DE STEFANO, E.; OKUDA, L. H.; VASCONCELOS, S. A. Manejo sanitário para o controle de doenças da reprodução em um sistema leiteiro de produção semi-intensivo, **Arquivos do Instituto Biológico**, São Paulo, v. 70, n. 1, p. 25-33, 2003.

DIAS, J. C.; RAMOS, A. F.; DE ANDRADE, V. J.; EMERICK, L. L.; MARTINS, J. A. M.; SOUZA, F. A. Alguns aspectos da interação nutrição-reprodução em bovinos: energia, proteína, minerais e vitaminas. **PUBVET**, Londrina, v. 4, n. 5, p. 738-743, 2010. Disponível em: <<http://www.pubvet.com.br/artigo/1799/alguns-aspectos-da-interaccidilatildeo-nutriccedilatildeo-reproduccidilatildeo-em-bovinos-energia-proteiacutena-minerais-e-vitaminas>> Acesso em: 02 dez. 2017.

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.

EGER, S.; DRORI, D.; KADOORI, I.; MILLER, N.; SCHINDLER, H. Effects of selenium and vitamin E on incidence of retained placenta. **Journal of Dairy Science**, Champaign, v 68 p. 2119-2122. 1985.

ERSKINE, R. J.; BARTLETT, P. C.; HERDT, T.; GASTON, P. Effect of parenteral administration of vitamin E on health of periparturient in dairy cows. **Journal American Veterinary Medical Association**, New York, v. 211, n. 4, p. 466-469, 1997.

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

FERREIRA A.M.; COSTA J.N.; PEIXOTO A.P.; BRITO O.S.; CASSETARI M.L.; NETO A.O. Suplementação com vitamina E e a ocorrência de mastites em vacas da raça Jersey. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, Bahia, v. 8, n. 2, p. 71-82, 2007.

FOX, D. G.; SNIFFEN, C. J.; CONNOR, J. D. Adjusting nutrient requirement of beef cattle for animal and environmental variations. **Journal of Animal Science**, Champaign, v.66, p. 1475-1495, 1998.

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, 2012. Disponível em: <<http://www.fazu.br/ojs/index.php/posfazu/article/viewFile/508/378>> Acesso em: 10 abr. 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. 2000.

GOFF, J. P. The monitoring, prevention, and treatment of milk fever and subclinical hypocalcemia in dairy cows. **The Veterinary Journal**. London, v.176, n. 1, p. 50-57, 2008.

GONÇALVES, E.I. **Manual de Defesa Sanitária Animal**. Jaboticabal: FUNEP, 1990. 133p.

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

HARRISON, J. H.; HANDOCK, D. D.; CONRAD, H. R. Vitamin E and selenium for reproduction of dairy cow. **Journal of Dairy Science**, Champaign, v. 67, n. 1, p. 123-132, 1982.

HARRISON, J. D.; HANCOCK, D. D.; ST.PIERRE, N.; CONRAD, H. R.; HARVEY, W. R. Effect of prepartum selenium treatment on uterine involution in the dairy cow. **Journal of Dairy Science**, Champaign, v. 69, n. 5, p. 1421-1425, 1986.

HELTON M. S. Nutrição e reprodução. In: GONÇALVES, L. C.; BORGES, I.; FERREIRA, P. D. S. **Alimentação de gado de leite**. Belo Horizonte: FEPMVZ, 2009. p. 395-412.

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

HESS, B. W. Controle nutricional da reprodução em vacas de corte. In: **XII Novos enfoques na produção e reprodução de bovinos**, Uberlândia, 2008, 93p.

IEPEC – Instituto de Estudos Pecuários – O portal do agroconhecimento. Disponível em <<http://iepec.com/pecuaria-de-leite/radares-tecnicos-leite/>> Acesso em: 16 dez. 2017.

JACQUES, F. E. S. **Hipocalcemia puerperal em vacas de leite**. 2011. 22 p. Monografia (Graduação em medicina veterinária) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2011.

JORGENSEN, N. A. Combating Milk Fever. **Journal of Dairy Science**, Champaign, v. 57, n. 8, p. 933 944, 1974.

JULIEN, W.E.; CONRAD, H.R.; JONES, J.E.; MOXON, A.L. Selenium and vitamin E and incidence of retained placenta in parturient dairy cows. **Journal of Dairy Science**, Champaign, vol. 59, p. 1954, 1976.

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

KUNKLE, W. E.; SAND, R. S.; ERA, D. O. Effect of body condition on productivity in beef cattle. In: FIELDS, M. J.; SANDS, R. S. **Factors affecting calf crop**. Boca Raton, CRC Press, 1994. p.167-178.

LAGO, E. P.; PIRES, A. V.; SUSIN, I.; FARIA, V. P.; LAGO, L. A. Efeito da condição corporal ao parto sobre alguns parâmetros do metabolismo energético, produção de leite e incidência de doenças no pós-parto de vacas leiteiras. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 30, n. 5, p. 1544-1549, 2001.

LAMB, G. **Influence of nutrition on reproduction in the beef cow herd**. University of Minnesota, department of animal science, Extension Service, v. 8, 1999.

LEBLANC, S. J.; HERDT, T. H.; SYMOUR, W. M.; DUFFIELD, T. F.; LESLIE, K. E. Peripartum serum vitamin E, retinol, and beta-carotene in dairy cattle and their associations with disease. **Journal of Dairy Science**, Champaign, v.87, p. 609-619, 2004.

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

LOPES, S. T. A.; PAES, P. R. O.; KOHAYAGAWA, A.; LOPES, R. S.; LANGONI, H.; BULLA, C.; LANGRAFE, L. Metabolismo oxidativo dos eritrócitos e eritrograma na mastite induzida por *Staphylococcus aureus* em cabras suplementadas com vitamina E. **Ciência. Animal. Brasileira**. v. 10, n. 4, p. 1171-1176, 2009

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. 2017.

MARSON, E. P; PREVIERO, T; FERRAZ, J. B. S. **As biotecnologias aplicadas à Reprodução e Melhoramento Animal: Inseminação Artificial, Transferência de embriões, Fertilização in vitro e Clonagem – Parte 2**. BeefPoint, Piracicaba – SP, 2003. Disponível em: <<http://www.beefpoint.com.br/as-biotecnologias-aplicadas-a-reproducao-e-melhoramento-animal-inseminacao-artificial-transferencia-de-embrioes-fertilizacao-in-vitro-e-clonagem-parte-2-7602/>>. Acesso em: 20 abr. 2017.

MENDONÇA JÚNIOR, A. F.; BRAGA, A. P.; DOS SANTOS RODRIGUES, A. P. M.; DE 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.

MULLIGAN, F. J.; DOHERTY M. L. Production diseases of the transition cow. **Veterinary Journal**. London, v. 176, n. 1, p. 3-9, 2008.

MURPHY, M. G.; ENRIGHT, W. J.; CROWE, M. A.; McCONNELL, K.; SPINCER, L. J.; BOLAND, M. P.; ROCHE, J. F. Effects of dietary intake on pattern of growth of dominant follicles during the oestrus cycle in beef heifers. **Journal of Reproduction and Fertility**. Great Britain, v.92, p. 333-338, 1991.

MURRAY, R. K.; GRANNER, D. K.; MAYES, P.; RODWELL, V. **Harper's illustrated biochemistry**. 28. ed. New York: McGraw-Hill, 2009. 693 p.

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

NOGUEIRA, E.; OLIVEIRA, L. O. F.; NICACIO, A.; GOMES, R. D. C.; MEDEIROS, S. R. Nutrição aplicada à reprodução de bovinos de corte. In: MEDEIROS, S. R.; GOMES, R. C.; BUNGENSTAB, D. J. **Nutrição de bovinos de corte: fundamentos e aplicações**. Brasília: Embrapa gado de corte, 2015. p. 141- 156.

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.

PASCHOAL, J. J.; ZANETTI, M. A.; CUNHA, J. A. Suplementação de selênio e vitamina E sobre a contagem de células somáticas no leite de vacas da raça holandesa. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 32, n. 6, p. 2032-2039, 2003.

PEIXOTO, P. V.; KLEM, M. A.; FRANÇA, T. N.; NOGUEIRA, V. A. Hipervitaminose D em animais. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, Rio de Janeiro, v. 32, n. 7, p. 573-594, 2012.

PIRES, A. V.; RIBEIRO, C. V. M. Aspectos da nutrição relacionados à reprodução. In: BERCHIELLI, T. T.; PIRES, A. V.; OLIVEIRA, S. G. **Nutrição de ruminantes**. Jaboticabal: FUNEP, 2006. P. 513-538.

PONTES, G. C. S. **Etiologia e prevenção de retenção de placenta em vacas leiteiras**. 2014. 86 p. Dissertação (Mestrado em ciencia Animal e pastagens), Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2014.

PRADO, R.; RHIND, S. M.; WRIGHT, A.; RUSSEL, A.J.F.; McMILLEN, S. R.; SMITH, A.J.; McNEILLY, A. S. Ovarian follicle populations, steroidogenicity and micromorphology at 5 and 9 weeks post partum in beef cows in two levels of body condition. **Animal Production**. v.51, p. 103-108, 1990.

PUSHPAKUMARA, P. G. A.; GARDNER, N. H.; REYNOLDS, C. K.; BEEVER, D. E.; WATHES, D. C. Relationships between transition period diet, metabolic parameters and fertility in lacting dairy cows. **Theriogenology**, New York, v. 60, n. 6, p. 1165-1185, 2003.

RADOSTITS, O. M.; GAY, C. C.; HINCHCLIFF, K. W.; CONSTABLE, P. D. Metabolic Disease. In: _____ **Veterinary Medicine. A textbook of the diseases of cattle, sheep, goats, pigs and horses**. 10. ed., 2007. 2156p.

RADOSTITS, O. M.; BLOOD, D. C. **Manual de controle da saúde e produção dos animais**. São Paulo: Editora Manole, 1986. 530p.

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.

ROBERTS, S. J. *Obstetrícia Veterinária y patologia de la reproducción (teriogenologia)*. 3. ed. **Hemisferio Sur**, 1984. 1021 p.

ROCHE, J. R.; DILLON, P. G.; STOCKDALE, C. R.; BAUMGARD, L. H.; VANBAALE, M. J. Relationships among international body condition scoring systems. **Journal of Dairy Science**, Champaign, v. 87, n. 9, p. 3076-3079, 2004.

ROCHE, J. F. The effect of nutritional management of the dairy cow on reproductive efficiency. **Animal Reproduction Science**, Amsterdam, v. 96, p. 282–296, 2006.

ROCHE, J. F; MACKEY, D; DISKIN, M. D. Reproductive management of postpartum cows. **Animal Reproduction Science**, Amsterdam, v.60/61, p.703-712, 2000.

RODE, L. M.; McALLISTER, T. A.; CHENG, K. J. Microbial degradation of vitamin A in rumen fluid from steers fed concentrate, hay or straw diets. **Canadian Journal of Animal Science**, Canada, v. 70, p. 227, 1990.

SANTOS, J. E. P.; SANTOS, F. A. P. Novas estratégias no manejo e alimentação de vacas pré-parto. In: SIMPÓSIO SOBRE PRODUÇÃO ANIMAL, 10, 1998, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba, Universidade de São Paulo, 1998. p.165-214.

SANTOS, S. A.; ABREU, U. G. P. D.; SOUZA, G. D. S.; CATTO, J. B. Condição corporal, variação de peso e desempenho reprodutivo de vacas de cria em pastagem nativa no Pantanal. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.38, n.2, p.354-360, 2009.

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

SHIRAR, A.; MARTINET, J. Postpartum ovarian activity and its interaction with the uterus in resuming cyclic activity post partum. In: KARG, H.; SCHALLENBERGER, E. **Factors influencing fertility in the post partum cow**. Current Topics in Veterinary Medicine and Animal Science, Martinus Nijhoff Publishers, the Hague. p. 67-94, 1982.

SMITH, O. B.; AKINBAMIJO, O. O. Micronutrients and reproduction in farm animals. **Animal Reproduction Science**, Amsterdam v. 60, p. 549-560, 2000.

TEIXEIRA, J. C.; HUBER, J. T. Vitaminas na nutrição de ruminantes. **Informática. Agropecuária**, Campinas, v. 16, p. 24-32. 1992.

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

TORRE, C.; CAJA, G. **Utilización de aditivos en rumiantes: vitaminas y aminoácidos protegidos**. XIV Curso de Especialización, Avances en Nutrición y Alimentación Animal. Agribrands Europa-España, Barcelona. Producción Animal, Universitat Autònoma de Barcelona, 1998. 21 p.

TRINDER, N.; WOODHOUSE, C. D.; RENTON, C. P. The effect of vitamin E and selenium on the incidence of retained placenta in dairy cows. **Veterinary Record**, London, v. 85 p. 550-553. 1969.

VALLE, E. R.; ANDREOTTI, R.; THIAGO, L. R. L. S. **Técnicas de manejo reprodutivo em bovinos de corte**. Campo Grande, MS: Embrapa Gado de Corte, 2000. Disponível em: <http://old.cnpqg.embrapa.br/publicacoes/doc/doc_pdf/DOC093.pdf> Acesso em: 30 mai. 2017.

VIZCARRA, J. A.; WETTEMANN, R. P.; SPITZER, J. C.; MORRISON, D. G. Body condition at parturition and postpartum weight gain influence luteal activity and concentrations of glucose, insulin and nonesterified fatty acids in plasma of primiparous beef cows. **Journal of Animal Science**, Champaign, v.76, p.927-936, 1998.

WEILLER, M. A. A.; FEIJÓ, J. O.; PEREIRA, R. A. Hipocalcemia subclínica e sua relação com a imunidade em vacas leiteiras: uma revisão. **Science and Animal Health**. Pelotas, v.3, n.1, p.78-93, 2015.

WEISS, W. P. O que temos que saber sobre as vitaminas hidrossolúveis para vacas leiteiras. In: NOVOS ENFOQUES NA PRODUÇÃO E REPRODUÇÃO DE BOVINOS, 9. 2005,

Uberlândia, **Anais...** Uberlândia: CONAPEC Jr., 2005, p. 381-386.

WEISS, W. P. Requirements of fat-soluble vitamins for dairy cows: a review. **Journal of Dairy Science**, Champaign, v. 81, n. 9, p. 2493-2501, 1998.

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.

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.