

UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
Faculdade de Medicina Veterinária

GEOVANNA LANGONI CARVALHO

**EFEITO DO TAMANHO E POSIÇÃO DO TRATO REPRODUTIVO NA TAXA DE
CONCEPÇÃO A INSEMINAÇÃO ARTIFICIAL EM TEMPO FIXO EM VACAS
NELORE**

UBERLÂNDIA
2019

GEOVANNA LANGONI CARVALHO

**EFEITO DO TAMANHO E POSIÇÃO DO TRATO REPRODUTIVO NA TAXA DE
CONCEPÇÃO A INSEMINAÇÃO ARTIFICIAL EM TEMPO FIXO EM VACAS
NELORE**

Pesquisa apresentada à banca examinadora como requisito à aprovação na disciplina Trabalho de Conclusão de Curso II de graduação em Medicina Veterinária da Universidade Federal de Uberlândia.

Orientadora: Prof^ª Dr^ª Ricarda Maria dos Santos.

UBERLÂNDIA

2019

GEOVANNA LANGONI CARVALHO

**EFEITO DO TAMANHO E POSIÇÃO DO TRATO REPRODUTIVO NA TAXA DE
CONCEPÇÃO A INSEMINAÇÃO ARTIFICIAL EM TEMPO FIXO EM VACAS
NELORE**

Pesquisa apresentada à banca examinadora
como requisito à aprovação na disciplina
Trabalho de Conclusão de Curso II de
graduação em Medicina Veterinária da
Universidade Federal de Uberlândia.

18/11/2019

Banca Examinadora

Prof^a Dr^a Ricarda Maria dos Santos
Faculdade de Medicina Veterinária - Universidade Federal de Uberlândia

Prof^a MSc. Giovanna Faria de Moraes
Faculdade de Medicina Veterinária - Universidade Federal de Uberlândia

MSc. Paula Batista Alvarenga
Doutoranda do Programa de Pós Graduação em Ciências Veterinárias

UBERLÂNDIA

2019

AGRADECIMENTOS

Agradecer primeiramente a Deus, por me dar uma força descomunal nas situações difíceis onde não pensei que conseguiria lidar. Além disso, por me permitir ter fé, energia inexplicável que paira sobre nós a todo momento, nos fazendo enxergar novas oportunidades a cada situação presente.

À minha família, minha mãe Corália e meu pai Francisco, aqueles pelos quais dou a minha vida. Se hoje sou uma mulher forte é porque fui criada por pais mais fortes ainda, que nunca falharam em me ensinar o real valor dos momentos. Além disso, por me estimularem a viver a vida à minha maneira, sempre respeitando o tempo dado a nós.

À minha irmã Flávia, por ser minha segunda mãe, por estar sempre do meu lado e ser um exemplo de força, virtude, alegria e coragem, mostrando todos os dias sua energia de viver.

À minha avó Nair que nunca mediu esforços para estar do meu lado, sempre se preocupando com a minha felicidade e me mostrando que conseguimos tudo aquilo que almejamos.

À minha banca examinadora, mulheres de respeito, que participaram do meu aprendizado, tal qual levarei para o resto da vida. Dando ênfase para minha orientadora que desde minha chegada à universidade sempre se mostrou presente, sendo um exemplo de profissional.

Aos meus amigos que permitiram com que eu pudesse ser eu mesma ao longo de toda universidade e tornaram tudo um pouco mais leve.

RESUMO

O índice de mortalidade embrionária nas três primeiras semanas de gestação de vacas de corte pode chegar a 50% e, dessa forma, diminuir consideravelmente a lucratividade da produção de carne bovina. Para que os produtores consigam ter uma produção eficiente, devem direcionar seu foco principalmente em um bom manejo reprodutivo dos animais. Com isso, as fêmeas poderão retornar à ciclicidade com o útero completamente involuído para que uma nova concepção ocorra 90 dias pós-parto, possibilitando um intervalo de partos de 12 meses. Este trabalho teve como objetivo avaliar o efeito da posição do trato reprodutivo na taxa de concepção a inseminação artificial em tempo fixo (IATF) de vacas de corte da raça Nelore. Para isso, utilizaram-se 270 fêmeas de duas fazendas comerciais localizadas na região de Mineiros, GO onde no momento da IATF, o médico veterinário responsável, por meio da palpação transretal, classificava o trato reprodutivo desses animais de acordo com um escore nomeado Size and Position Score (SPS). Tal escore possuía três classificações distintas, sendo elas: SPS1 – animais com trato reprodutivo pequeno posicionado na cavidade pélvica; SPS2 – animais com trato reprodutivo de tamanho mediano estando parcialmente fora da cavidade pélvica; e SPS3 – animais com trato reprodutivo grande localizado fora da cavidade uterina, dentro da cavidade abdominal. Depois de 30 dias da IATF, a taxa de concepção foi avaliada por ultrassonografia e aquelas fêmeas que obtiveram batimento cardíaco fetal, foram consideradas positivas para o exame de prenhez. Os dados estatísticos foram avaliados por regressão logística. Com um valor de $P = 0,161$, não foi encontrada relação significativa entre o tamanho do trato reprodutivo e a taxa de concepção de vacas da raça Nelore.

Palavras-chave: Classificação. IATF. Trato Reprodutivo.

ABSTRACT

The embryo mortality rate in the first three weeks of gestation of beef cows can reach 50% and, thus, considerably decrease the profitability of beef production. For producers to be able to have an efficient production, they must direct their focus mainly on good reproductive management of animals. With this, the females will be able to return to cyclicity with the uterus completely involuted so that a new conception occurs 90 days postpartum, allowing for an interval of births of 12 months. This work aimed to evaluate the effect of the position of the reproductive tract on the conception rate of artificial insemination in fixed time (IATF) of Nelore beef cows. For this purpose, 270 females from two commercial farms located in the region of Mineiros, GO were used where, at the time of the IATF, the responsible veterinarian, by means of transrectal palpation, classified the reproductive tract of these animals according to a score named Size and Position Score (SPS). This score had three distinct classifications, namely: SPS1 - animals with a small reproductive tract positioned in the pelvic cavity; SPS2 - animals with a medium-sized reproductive tract that are partially out of the pelvic cavity; and SPS3 - animals with a large reproductive tract located outside the uterine cavity, inside the abdominal cavity. After 30 days of IATF, the conception rate was assessed by ultrasound and those females who obtained a fetal heartbeat were considered positive for the pregnancy test. Statistical data were evaluated by logistic regression. With a value of $P = 0.161$, no significant relationship was found between the size of the reproductive tract and the conception rate of Nelore cows.

Keywords: Classification. IATF. Reproductive Tract.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	6
2. REVISÃO DE LITERATURA	8
2.1. Anatomia do aparelho reprodutivo de fêmeas bovinas.....	8
2.2. Ciclo estral de fêmeas bovinas.....	9
2.3. Período Puerperal.....	9
2.4. Fármacos utilizados nos protocolos hormonais.....	11
2.5. Inseminação Artificial em Tempo Fixo (IATF).....	12
2.6. Influência da nutrição sobre a reprodução.....	13
2.7. Escore do Trato Reprodutivo.....	14
3. MATERIAIS E MÉTODOS	16
4. RESULTADOS	18
5. DISCUSSÃO	20
6. CONCLUSÃO	22
REFERÊNCIAS.....	23

1. INTRODUÇÃO

Com um rebanho de 212 milhões de cabeças, o Brasil é um dos maiores produtores de carne bovina do mundo. Para que o país continue se destacando, é importante a utilização de práticas modernas de manejo para aumentar a produtividade de maneira sustentável (ANACHE, 2018).

Avanços tecnológicos relacionados ao manejo reprodutivo influenciam diretamente o aumento da produtividade de bovinos de corte, sendo que os índices reprodutivos dos rebanhos de cria são os mais relevantes para a análise do desempenho de um grupo de animais (DA SILVA; GOTTSCHALL, 2014). No entanto, no Brasil persistem problemas dentro do rebanho, como prolongados intervalos de partos e períodos de serviço causados por taxas de gestação e parição variáveis, que precisam ser melhorados (EMERICK et al., 2009).

De modo a aumentar a eficiência reprodutiva dos rebanhos, a pecuária de corte deve ter como objetivo primordial fazer com que suas vacas tenham uma nova concepção até 90 dias pós-parto. Dessa forma, deve haver um intervalo entre partos de 12 meses para que as vacas possam gerar um bezerro ao ano (MARTINS; BORGES, 2011). De acordo com Emerick et al. (2009), alguns dos principais motivos pelos quais ocorre desequilíbrio do retorno da vaca à ciclicidade são: enfermidades no período fisiológico de puerpério, falha na detecção de cio e nutrição inadequada.

Martins e Borges (2011) mencionam que o período puerperal compreende o período entre o momento de nascimento do bezerro até a recuperação do trato reprodutivo da fêmea. Nesse intervalo ocorrem mudanças no sistema reprodutivo feminino onde há involução do trato com regressão ao seu volume, tamanho e posição normais (CANABRAVA et al., 2014). Normalmente, o período de involução uterina é demarcado pela redução do tamanho dos cornos, retorno da contratilidade e firmeza uterinas, bem como do útero à cavidade pélvica, e presença e tipo de conteúdo cervicovaginal (MARTINS; BORGES, 2011).

Modificações no puerpério podem resultar em anormalidades que, em um próximo período de serviço, irão impactar diretamente na fertilidade do animal, diminuindo assim, sua taxa de concepção. Conhecer as características fisiológicas dessa fase e os seus possíveis processos patológicos, tornam-se então, de suma importância para que a propriedade tenha bons índices reprodutivos (SANCHÉZ; SOBRINHO; GONÇALVES, 1999).

Dentre os principais motivos de anestro reprodutivo pela baixa taxa de serviço e de concepção durante a estação de monta em vacas de corte, a nutrição se destaca (SHORT et al., 1994). Nos ruminantes, fatores como desenvolvimento folicular, ovulação, maturação oocitária, fertilização, sobrevivência embrionária e o estabelecimento da gestação dependem diretamente do fornecimento de nutrientes específicos que vêm da dieta (ROBINSON et al., 2006).

Com o intuito de diminuir falhas na detecção de cio, biotecnologias aplicadas à reprodução começaram a ser mais utilizadas dentro de propriedades rurais. Dentre elas, a inseminação artificial em tempo fixo (IATF) foi a de maior impacto econômico e reprodutivo. Nesse método, é possível sincronizar a ovulação no início da estação de monta de um maior número de animais, fazendo com que o período de serviço diminua e haja concentração do nascimento de bezerros em um menor intervalo de tempo (FURTADO et. al., 2011).

Com foco nos aspectos citados anteriormente (puerpério e observação de cio), um trabalho feito por Young et al. (2017) objetivou identificar vacas leiteiras em lactação com baixa fertilidade a partir de um sistema de Escore de Tamanho e Posição do Trato Reprodutivo (SPS). Pela palpação transretal, os animais eram classificados em SPS1: animais com cornos uterinos pequenos e compactos dentro da cavidade pélvica, SPS2: animais com útero e cornos uterinos de maior tamanho posicionados entre a cavidade pélvica e abdominal, e SPS3: animais com trato reprodutivo completamente fora da cavidade pélvica. Os resultados mostraram que vacas consideradas SPS1 tiveram uma significativa elevação da taxa de prenhez por inseminação artificial ($43,3 \pm 3,7\%$) quando comparadas às vacas classificadas como SPS2 ($36,9 \pm 3,6\%$) e SPS3 ($27,7 \pm 4,3\%$).

Pelos motivos expostos, objetivou-se com este trabalho avaliar os efeitos do Escore de Tamanho e Posição do Trato Reprodutivo no momento da IATF na taxa de concepção de vacas de corte da raça Nelore.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1. Anatomia do aparelho reprodutivo de fêmeas bovinas

O aparelho reprodutor das fêmeas bovinas é composto por: ovários, ovidutos, útero, cérvix uterina, vagina, vestíbulo da vagina e vulva (HAFEZ; HAFEZ, 2004). Os ovários são órgãos pares e possuem formato elíptico, mas dependendo da fase do ciclo estral em que o animal se encontra, podem variar suas dimensões. São órgãos sustentados pelo mesovário e irrigados pela artéria ovariana. Podem desempenhar funções tanto exócrinas como a produção de gametas, quanto endócrinas como a produção de hormônios esteroides. Possuem duas zonas distintas, a zona cortical, onde desenvolvem folículos ovarianos, e a zona medular, também chamada de estroma, onde se localizam vasos sanguíneos e linfáticos e nervos (SOARES; JUNQUEIRA, 2018).

Unidos aos ovários, encontram-se as tubas uterinas, órgãos pares sustentadas pelo ligamento mesossalpinge. São divididas em três estruturas funcionais: infundíbulo, diretamente interligado ao ovário e responsável por captar os oócitos liberados por ele, a ampola, local no qual ocorre a fertilização, e istmo, que está diretamente ligado ao corno uterino e é responsável por realizar contrações que levam os espermatozoides até a ampola (BALL; PETERS, 2006; HAFEZ; HAFEZ, 2004).

O útero é constituído por três partes: corpo, cérvix e cornos, tendo um septo que os separa, o chamado septo intercornual (PANSANI; BELTRAN, 2009). Ainda, possui três camadas: endométrio ou mucosa, camada mais interna, miométrio, camada muscular e perimétrio ou seorsa, camada mais externa. Tal órgão é sustentado pelo mesométrio e irrigado pela artéria uterina média. Igualmente aos ovários, o útero pode variar de tamanho dependendo da idade e quantidade de partos da fêmea (ARTHUR; SANTOS, 1979; BALL; PETERS, 2006; KÖNIG; LIEBICH, 2011). De acordo com Pansani e Beltran (2009), as funções do útero envolvem abrigar o embrião e posteriormente o feto, transportar o espermatozoide e participar da regulação da função do corpo lúteo.

A cérvix uterina está localizada caudalmente à vagina, sendo uma barreira entre a vagina e o útero. Seu lúmen abre-se somente no cio ou nascimento. Sua função envolve a seleção e a reserva de espermatozoides viáveis e a proteção do ambiente uterino durante a gestação. Após a cérvix, há a vagina, o órgão copulatório das fêmeas. Outro componente do trato reprodutor das fêmeas é a vulva, estando caudal à aquela. Esta compreende a abertura externa do trato

reprodutivo, permitindo a entrada do pênis do reprodutor ou pipeta de inseminação (PANSANI; BELTRAN, 2009; KÖNIG, LIEBICH, 2011; SOARES; JUNQUEIRA, 2018).

2.2. Ciclo estral de fêmeas bovinas

O período compreendido entre dois estros consecutivos é chamado de ciclo estral. O ciclo estral é marcado pelo crescimento folicular, tendo duração de 18 a 24 dias, com um intervalo médio de 21 dias em fêmeas bovinas. O crescimento folicular nessa espécie tem a emergência de duas ou três ondas normalmente (BINELLI, 2000).

Durante o ciclo estral, após o estro, um grupo de, aproximadamente, 10 a 50 folículos emergem entre os dias 1 e 3. Nos dias subsequentes, 2 a 5 folículos daquele grupo continuam a crescer enquanto os outros regridem, processo chamado de atresia folicular. Na classe de folículos que emergiram, pelo menos um continua sendo estimulado até tornar-se dominante, sendo essa fase chamada de divergência (MOREIRA, 2002).

De acordo com Binelli (2000), o ciclo estral é regulado por mecanismos endócrinos e neuroendócrinos, principalmente por hormônios hipotalâmicos, gonadotrofinas e esteroides produzidos pelos ovários. Na fase folicular, o folículo que se tornou dominante, passa a secretar quantidades significativas de estrógeno (E2), substância intimamente associada à indução do pico de hormônio luteinizante (LH). Tal folículo sofre mudanças, originando o corpo lúteo (CL), estrutura responsável pela secreção do hormônio progesterona (P4) (BO et al., 1995).

Com o fim da fase folicular, inicia-se a fase lútea, período no qual ocorre a ação do corpo lúteo, em que a P4, secretada por este, inibe a liberação de LH (MOREIRA, 2002). Sendo que as concentrações de P4 permanecerão altas se houver a instauração de uma nova gestação. Caso não haja fecundação, a parede uterina produzirá prostaglandina $F2\alpha$ (PGF 2α), responsável por causar luteólise levando à ruptura do corpo lúteo e, conseqüentemente, à queda nas concentrações de P4 (DO VALLE, 1991).

2.3. Período Puerperal

O puerpério é o período compreendido entre o parto até a completa involução do trato reprodutivo para uma nova gestação (MARTINS; BORGES, 2011). Quatro eventos principais marcam essa fase: retorno do útero à cavidade pélvica, regeneração do endométrio,

eliminação bacteriana com saída de conteúdo muco vaginal e retorno à ciclicidade ovariana, sendo ideal um período aproximado de 40 dias pós-parto. O gado zebuino, de origem asiática, *Bos taurus indicus* possui o período puerperal mais longo que o gado taurino, de origem europeia, *Bos taurus taurus* (CANABRAVA et al., 2014).

Kozicki (1998) ponderou que o período puerperal tem três estágios: o primeiro, que é chamado de período puerperal propriamente dito, ocorre do 1º ao 14º dia pós-parto. Nessa fase, há expulsão do feto pela fêmea e a hipófise torna-se refratária ao hormônio liberador de gonadotrofina (GnRH). O segundo, também chamado de período intermediário onde a hipófise fica sensível ao GnRH, sendo esse produzido e liberado pelo hipotálamo. Sendo que esse intervalo pode ser influenciado pela idade, complicações pós-parto, nutrição, dentre outros. E o terceiro ou período pós-ovulatório, que vai da primeira ovulação pós-parto até a completa involução do trato reprodutivo sendo de, aproximadamente, 42 dias caso o animal não possua nenhuma enfermidade após a expulsão do feto.

Macroscopicamente o útero permanece na cavidade abdominal, os cornos uterinos encontram-se com distinção de tamanhos e paredes espessadas e há a presença de conteúdo viscoso e transparente da gestação na primeira semana pós-parto. Ao final da segunda semana, o útero pode retornar à cavidade pélvica com diminuição do seu tamanho. O trato reprodutivo se encontra totalmente involuído em torno de 30 a 40 dias (MARTINS; BORGES, 2011).

Para avaliação do ambiente uterino após o parto, podem ser utilizados alguns métodos como, por exemplo, a avaliação da secreção cervicovaginal e do conteúdo uterino, citologias, culturas bacterianas e exames histológicos. A avaliação da secreção cervicovaginal é fácil e rápida, sendo que a microbiota presente nela pode refletir o grau de contaminação uterina no pós-parto devido à abertura da cérvix nesse período (ROCHA et al., 2004; WILLIANS et al., 2005). Além disso, a consistência e o odor da secreção podem indicar o quanto o endométrio está comprometido, dependendo da quantidade de bactérias patogênicas presentes (WILLIANS et al., 2005). Quando a avaliação clínica não é suficiente para detectar anormalidades, é necessário fazer análises laboratoriais do conteúdo uterino (SIMÕES; FONTES; ALMEIDA, 2004). Para isso, pode-se utilizar swabs, raspados endometriais, lavados uterinos ou biópsias (KASIMANICKAM et al., 2005), sendo a última uma técnica mais completa por permitir análises histopatológicas do endométrio. Dessa forma, é possível

verificar aumento, focal ou difuso, no número de células inflamatórias, caracterizando uma inflamação (BONNET et al., 1991).

2.4. Fármacos utilizados nos protocolos hormonais

O ciclo estral é baseado em uma comunicação direta entre hipotálamo-hipófise, ovário e útero. Os principais hormônios utilizados para a sincronização e indução do ciclo estral em vacas incluem o GnRH, FSH, LH, E2, P4 e PGF2 α (MATTOS et al., 2012).

O GnRH é um peptídeo sintetizado no hipotálamo. O hormônio liberador de gonadotrofinas é liberado por dois centros distintos, um que o produz de forma tônica e contínua, e outro de forma única em grandes quantidades, sendo esse o responsável pelo pico pré-ovulatório (BRAGANÇA et al., 2013). Para que isso ocorra, tal hormônio deve atingir a hipófise anterior e estimular a liberação das gonadotrofinas FSH e LH. Essas irão até as gônadas (ovários) pela circulação sanguínea e agirão nos folículos (FURTADO et al., 2011; MARTEMUCCI; D’ALESSANDRO, 2011). A liberação de GnRH pode ser mediada por hormônios esteroides, como E2 e P4, peptídicos, como inibina, e impulsos neurais (FURTADO et al., 2011).

O FSH e LH são produzidos pela hipófise e atuam diretamente nas células ovarianas (REECE, 1996). As gonadotrofinas, como podem ser chamadas, são hormônios glicoproteicos, compostos pela ligação de cadeias de carboidratos com fosfolipídeos e cadeias de aminoácidos com peptídeos. O hormônio folículo estimulante tem a função de estimular o desenvolvimento folicular, podendo também ser utilizado em protocolos de superovulação. Já o hormônio luteinizante estimula a maturação final do folículo, ovulação e a formação do corpo lúteo, sendo esse processo chamado de luteinização (REECE, 1996).

As gonadotrofinas podem ser sintetizadas de duas formas: tônica/basal, onde a liberação desses hormônios é mediada por uma inibição (feedback negativo) da atividade das gônadas, podendo tal liberação ser aumentada por P4 ou diminuída por E2. Ou da forma de onda pré-ovulatória, onde ocorre aumento dos níveis de E2 circulante e causam um estímulo (feedback positivo) no eixo hipotalâmico-hipofisário (FURTADO et al., 2011).

O E2 é um hormônio esteroide. Ele é produzido nos ovários e carregado por proteínas ligadoras presentes na circulação. Possui funções como promoção do comportamento sexual, interferência nas características sexuais secundárias femininas, feedback negativo na liberação

de FSH e LH pelo centro tônico e feedback positivo na liberação de FSH e LH pelo centro pré-ovulatório (HAFEZ; HAFEZ, 2004).

A P4 também é um importante hormônio esteroide. Ela é produzida pelo corpo lúteo e, se o animal estiver gestante, pela placenta. Esse hormônio possui algumas funções, tais como a inibição do pico pré-ovulatório, inibição do cio, preparação do miométrio para manutenção da gestação, aumento das atividades glandulares do endométrio, inibição da atividade do miométrio e auxílio ao desenvolvimento dos alvéolos da glândula mamária (FURTADO et al., 2011).

As prostaglandinas são ácidos graxos não saturados. Derivam-se do ácido aracônico e são secretadas principalmente pelo endométrio. Possuem ação de curta duração, ou seja, são produzidas e logo degradadas, apresentando baixos níveis sanguíneos (REECE, 1996). Algumas das funções da $PGF2\alpha$ incluem o estímulo à ovulação, formação do corpo lúteo, contração da musculatura lisa dos tratos reprodutivo e gastrointestinal, atuação no parto, ejeção do leite (HAFEZ; HAFEZ, 2004) e inibição da síntese de P4 pelo corpo lúteo (SILVA; TEIXEIRA; VICENTE, 2010).

2.5. Inseminação Artificial em Tempo Fixo (IATF)

A melhora nos índices reprodutivos e produtivos de uma propriedade pode ser alcançada com o uso de biotecnologias da reprodução, sendo a principal delas, a IATF. Quando utilizada, não necessita que haja detecção de cio, possibilita um maior número de animais inseminados por dia, concentra a mão-de-obra da fazenda e induz a ciclicidade dos animais (DOS SANTOS; TORTORELLA, FAUSTO, 2018).

Os protocolos de sincronização de ovulação objetivam induzir uma nova onda de crescimento folicular a partir do controle da duração do crescimento folicular até a pré-ovulação para estimular a ovulação sincronizada em todas as fêmeas. Fatores, como os animais que participarão do protocolo, os hormônios a serem utilizados, qual protocolo optar, devem ser levados em consideração antes de escolher qual programa de IATF utilizar (CREPALDI, 2009).

O protocolo mais utilizado é baseado na aplicação de benzoato de estradiol (BE) e colocação de um implante de P4 no primeiro dia. A aplicação do BE causa feedback negativo na hipófise, impedindo a liberação de FSH e causando consequente atresia folicular. Já a

administração do implante de P4, bloqueia a liberação de LH pela hipófise. Com isso, há sincronização da emergência de uma nova onda folicular 4 a 5 dias após a utilização dos fármacos (BARUSELLI et al., 2012). Depois de 7 dias desde a administração do BE e do implante de P4, aplica-se PGF2 α . Ela e seus análogos sintéticos são utilizados com ação luteolítica, causando uma regressão do corpo lúteo (HORTA, 1989). Machado (2012) menciona que dois dias após a aplicação de PGF2 α , aplica-se gonadotrofina coriônica equina (eCG) com intuito de estimular um maior crescimento do folículo dominante para que assim, se torne um corpo lúteo funcional com intensa produção de P4. O cipionato de estradiol (CE) também pode ser utilizado como indutor da ovulação. Por permanecer biodisponível por mais tempo no organismo, quando utilizado, deve ser administrado juntamente com a retirada do implante de P4. Com a queda dos níveis de P4, ocorre pico de LH (PALHÃO et al., 2014). Quarenta e oito horas após esses procedimentos, é realizada a IATF. No D28, ou seja, 28 dias após a IATF, pode ser feito o diagnóstico de gestação (MACHADO, 2012).

2.6. Influência da nutrição sobre a reprodução

O desempenho reprodutivo dos sistemas de cria é limitado principalmente pelo prolongado anestro pós-parto. Fatores importantes e que atuam diretamente sobre isso são as baixas reservas energéticas corporais dos animais. O principal agente influente no intervalo parto-primeiro cio, taxa de prenhez, duração do anestro pós-parto e intervalo de partos é o escore de condição corporal ao parto (ECCPAR) (FONTOURA JÚNIOR et al., 2009). Uma forma precisa de avaliar a produtividade de um modelo é contabilizando o total de bezerros desmamados por vaca por ano (GREGORY; ROCHA, 2004) e para isso, o ECCPAR torna-se um indicador eficiente para análise do desempenho reprodutivo pós-parto (DEROUEN et al., 1994).

A nutrição é determinante na atividade reprodutiva de vacas de corte, principalmente no retorno à atividade ovariana. Em condições de baixa oferta de nutrientes, o organismo do animal determina uma ordem de prioridades para o uso da energia disponível (FRANCO; FARIA; D'OLIVEIRA, 2016). Essa ordem se baseia em metabolismo basal, atividades rotineiras (andar, deitar, correr, dentre outras), crescimento (quando novilhas), reservas corporais básicas, lactação, acúmulo de reservas corporais, ciclo estral e início da gestação. Visto isso, observa-se que apenas quando todas as prioridades anteriores forem atendidas,

haverá direcionamento de energia para a reprodução. Portanto, baixos níveis nutricionais tornam-se deletérios no retorno da atividade ovariana pós-parto. (MAGGIONI et al., 2008).

Um estudo feito por Lobato, Zanotta Junior e Pereira Neto (1998) objetivou avaliar a influência do nível nutricional pré e pós-parto sobre o desempenho reprodutivo de 84 vacas primíparas F1 (Nelore X Devon). O primeiro lote ficou no campo natural durante o pré e pós-parto com taxa de lotação de 1 vaca/hectare (ha), o segundo no campo natural com adição de 7 kg de feno durante 64 dias pré-parto, o terceiro ficou no campo natural e pastagem natural melhorada durante 70 dias pré-parto com 1 vaca/ha e quarto, pastagem natural melhorada com lotação de 2 vacas/ha durante 67 dias pré-parto e 56 dias pós-parto. Os resultados mostraram que aqueles animais do quarto lote que estavam sendo tratados com pastagem natural melhorada, ganharam mais peso ao parir, ao entrar na estação de acasalamento e tiveram maiores taxas de reconcepção e menores intervalos entre partos, demonstrando que a nutrição tem ação direta sobre bons índices reprodutivos.

Um manejo nutricional eficiente deve proporcionar uma condição corporal desejável nos diferentes estágios de produção, sendo o terço final da gestação e o intervalo de parição (início da lactação) até a concepção (pico da lactação), os de maior exigência. Visando a eficiência reprodutiva e nutricional do rebanho, a avaliação do escore de condição corporal torna-se então, importante ao permitir a análise das práticas de manejo adotadas em uma propriedade (SANTOS et al., 2009).

2.7. Escore do Trato Reprodutivo

Com o intuito de obter resultados satisfatórios de forma precoce na identificação de novilhas aptas para a reprodução, é necessário fazer o uso de recursos modernos. Alguns deles consideram o escore de condição corporal, condições de manejo no pré e pós-desmame, pré-concepção, nutrição e também fatores relacionados ao trato reprodutivo, como tamanho de cornos uterinos e ovários, como forma de análise (NUNEZ-DOMINGUES et al., 1991).

Para que houvesse uma padronização da metodologia de avaliação de novilhas de corte, Andersen et al. (1991) desenvolveram um método para definir o escore do trato reprodutivo (ETR) desses animais. Para isso, pontuavam o tamanho e posição dos cornos uterinos e estruturas ovarianas de 1 a 5, sendo 1 indicativo de animais com o útero e ovários pequenos desprovidos de estruturas significativas, sem apresentar tônus e 5, animais cíclicos, indicado

pelo tônus e tamanho do útero, consolidação da curvatura dos cornos uterinos e presença de corpo lúteo. A classificação era dada por palpação transretal.

A utilização do ETR foi recomendada para identificar fêmeas que possuíam maiores exigências nutricionais antes da estação de acasalamento, portanto permitindo um manejo alimentar diferenciado (ANDERSEN et al., 1991). Além disso, também poderia ser utilizado na determinação de protocolos de sincronização de estros mais adequados para cada animal. Dessa forma, o ETR foi importante como um método de determinação do estágio de desenvolvimento do trato reprodutivo antes da estação de monta (PATTERSON; WOOD; RANDLE, 1999).

Apesar de ser considerado um método subjetivo, o ETR justificou de forma mais evidente a variação dos resultados de fertilidade do que medidas objetivas, como idade e peso corporal (HOLM; THOMPSON; IRONS, 2009). Adicionalmente, Andersen et al. (1991) mencionam que tal metodologia de seleção também pode ser associada a taxa de prenhez em programas de sincronização de estros, tendo aproximadamente 0,32 de herdabilidade. Ronsenkranz e Hardin (2003) ainda acrescentam que o uso do ETR antes da temporada reprodutiva, evita que animais com baixo potencial reprodutivo sejam inseminados, diminuindo assim, custos de manejo da reprodução.

Além do trabalho feito por Andersen et al. (1991), Young et al. (2017), com objetivo de identificarem vacas leiteiras com fertilidade reduzida, desenvolveram um sistema de pontuação com base no tamanho e posição do trato reprodutivo com ênfase na cérvix e útero em relação à pelve, por meio da palpação transretal. Nele, vacas submetidas a reprodução, eram identificadas em SPS1: trato reprodutivo pequeno que se localizava dentro da cavidade pélvica; SPS2: trato reprodutivo de tamanho mediano que se localizava parcialmente fora da cavidade pélvica, e SPS3: trato reprodutivo grande se localizava fora da cavidade pélvica, dentro da cavidade abdominal. Vacas SPS 1 tiveram uma taxa mais alta de prenhez por inseminação artificial ($43,3 \pm 3,7\%$) do que as vacas consideradas SPS 2 ($36,9 \pm 3,6\%$) ou SPS 3 ($27,7 \pm 4,3\%$). Diante das considerações, o SPS torna-se um importante método de avaliação da eficiência reprodutiva dos animais.

3. MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi realizado em duas fazendas comerciais de pecuária de corte localizadas na região de Mineiros, GO, em janeiro de 2019. O local possui clima tropical com temperatura média anual de 23°C e índice pluviométrico anual de 1,414 mm.

Foram avaliadas 270 fêmeas bovinas da raça Nelore ou aneloradas, incluindo 55 primíparas e 155 multíparas, com mais de 30 dias pós-parto e com o trato reprodutivo completamente involuído. Os animais de ambas as fazendas viviam em regime nutricional extensivo, em pasto não irrigado, alimentando-se da forragem *Brachiaria decumbens* diariamente, com uma oferta *ad libitum* de sal proteinado e água, fornecidos em comedouro de madeira e bebedouro de metal, respectivamente. Tiveram o escore de condição corporal (ECC) avaliado de acordo com a escala proposta por Machado et al. (2008) (Quadro 1).

Quadro 1. Escores de condição corporal em bovinos de corte (escala de 1 a 5).

ESCORE	AValiação
1. Caquético/emaciado	Os processos transversos e os processos espinhosos estão proeminentes e visíveis. Há total visibilidade das costelas, a cauda está totalmente inclusa dentro do coxal e os íleos e os ísquios mostram-se expostos. Há atrofia muscular pronunciada e é como se houvesse a visão direta do esqueleto do animal (aparência de "pele e osso").
2. Magro	Os ossos estão bastante salientes, com certa proeminência dos processos dorsais e dos íleos e dos ísquios. As costelas têm pouca cobertura, os processos transversos permanecem visíveis e a cauda está menos inclusa nos coxais (aparência mais alta). A pele está firmemente aderida no corpo (pele esticada).

Fonte: Machado et al. (2008).

(Continuação) – **Quadro 1.** Escores de condição corporal em bovinos de corte (escala de 1 a 5).

ESCORE	AVALIAÇÃO
3. Médio/Ideal	Há suave cobertura muscular com grupos de músculos à vista. Os processos dorsais estão pouco visíveis; as costelas, quase cobertas; e os processos transversos, pouco aparentes. Ainda não há camadas de gordura; a superfície do corpo está macia e a pele está flexível (pode ser levantada com facilidade).
4. Gordo	Há boa cobertura muscular, com alguma deposição de gordura na inserção da cauda. As costelas e os processos transversos estão completamente cobertos. As regiões individuais do corpo ainda são bem definidas, embora as partes angulares do esqueleto pareçam menos identificáveis.
5. Obeso	Todos os ângulos do corpo estão cobertos, incluindo as partes salientes do esqueleto, onde aparecem camadas de gordura (base da cauda e maçã do peito). As partes individuais do corpo ficam mais difíceis de ser distinguidas e o animal tem aparência arredondada. Este estado só é aceitável para animais terminados, prontos para o abate.

Fonte: Machado et al. (2008).

No momento da IATF, o médico veterinário responsável fez a palpação transretal e avaliou o trato reprodutivo do animal em três diferentes classificações. A classificação, chamada de Size and Position Score, SPS (Escore de Tamanho e Posição do Trato Reprodutivo), baseada na metodologia proposta por Young et al. (2017), considerava o tamanho e posição do trato reprodutivo do animal em relação à cavidade pélvica e abdominal. Nela, os animais eram

divididos em SPS1: animais com trato reprodutivo pequeno em que os cornos uterinos são pequenos e compactos, posicionados na cavidade pélvica; SPS2: animais com trato reprodutivo médio em que a cérvix e cornos uterinos estão parcialmente fora da cavidade pélvica; SPS3: animais com trato reprodutivo grande com cornos uterinos posicionados fora da cavidade pélvica, na cavidade abdominal (Figura 1).

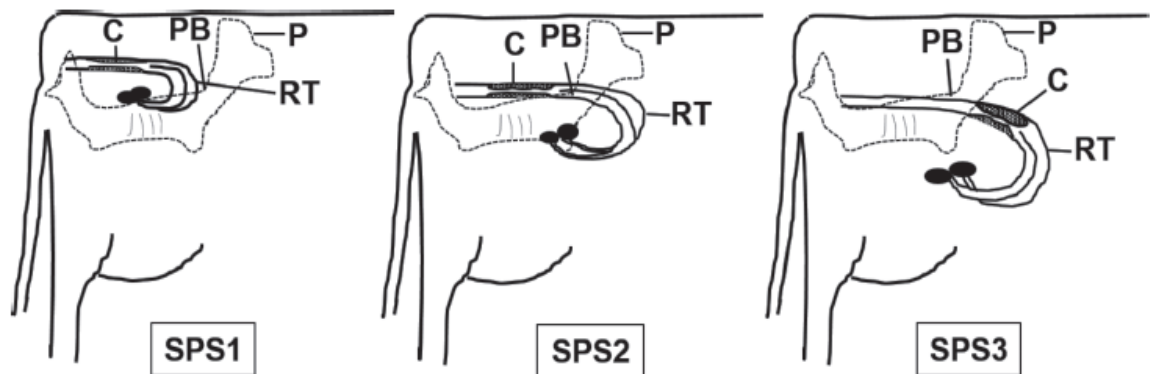


Figura 1. Representação do Escore de Tamanho e Posição do Trato Reprodutivo de fêmeas bovinas adaptado de Young et al. (2017).

Legenda: C = cornos uterinos; P = pelve; RT = trato reprodutivo; PB = borda pélvica; SPS = Escore de Tamanho e Posição do Trato Reprodutivo.

Depois de 30 dias da IATF, a concepção foi avaliada por ultrassonografia pelo mesmo profissional que fez a classificação do Escore do Tamanho e Posição do Trato Reprodutivo no momento da inseminação. Aquelas fêmeas que obtiveram batimento cardíaco fetal, foram consideradas positivas para o exame de prenhez. Os dados foram analisados por regressão logística no Programa MINITAB, sendo inclusos no modelo: ECC, número de partições e taxa de concepção.

4. RESULTADOS

A categoria animal afetou o SPS ($P = 0,003$; Tabela 1), sendo que as fêmeas primíparas apresentaram Escore de Tamanho e Posição do Trato Reprodutivo mais associado à classificação SPS1 do que fêmeas multíparas, no qual o trato reprodutivo entrou na classificação SPS2 ou SPS3. Portanto, SPS1 indicam estruturas do trato reprodutivo menores e SPS2 ou SPS3, indicam estruturas do trato reprodutivo maiores em dimensão.

Tabela 1. Efeito da categoria animal sobre Escore de Tamanho e Posição do Trato Reprodutivo de vacas de corte Nelore. Mineiros, GO – 2019.

Categoria animal (n)	Porcentagem da influência da categoria animal sobre o SPS (%)	Valor de P
Primíparas (55)	1,64 ± 0,07	0,003
Múltiparas (255)	1,91 ± 0,04	

Em relação ao ECC, pôde-se observar que não influenciou as três categorias adotadas dentro do Escore de Tamanho e Posição do Trato Reprodutivo ($P = 0,356$; Tabela 2). Isso pôde ser comprovado pelo valor de P, que foi maior que 0,05, ou seja, não houve interferência direta do escore de condição corporal sobre o SPS.

Tabela 2. Efeito do Escore de Condição Corporal (ECC) sobre o Escore de Tamanho e Posição do Trato Reprodutivo (SPS) de vacas de corte Nelore. Mineiros, GO – 2019.

ECC (n)	Porcentagem da influência da categoria animal sobre o SPS (%)	Valor de P
2,5 a 2,75 (79)	1,81 ± 0,07	0,356
3,0 a 3,25 (148)	1,84 ± 0,05	
Maior que 3,5 (43)	1,98 ± 0,09	

Adicionalmente, nota-se que não houve influência do Escore de Tamanho e Posição do Trato Reprodutivo de vacas de corte da raça Nelore sobre a taxa de concepção. Isso pode ser comprovado pelo valor de P, que foi de 0,161, e também pela pequena diferença percentual da taxa de concepção entre os animais classificados como SPS1 (56,92%), SPS2 (50,56%) e SPS3 (41,38%) (Gráfico 1).

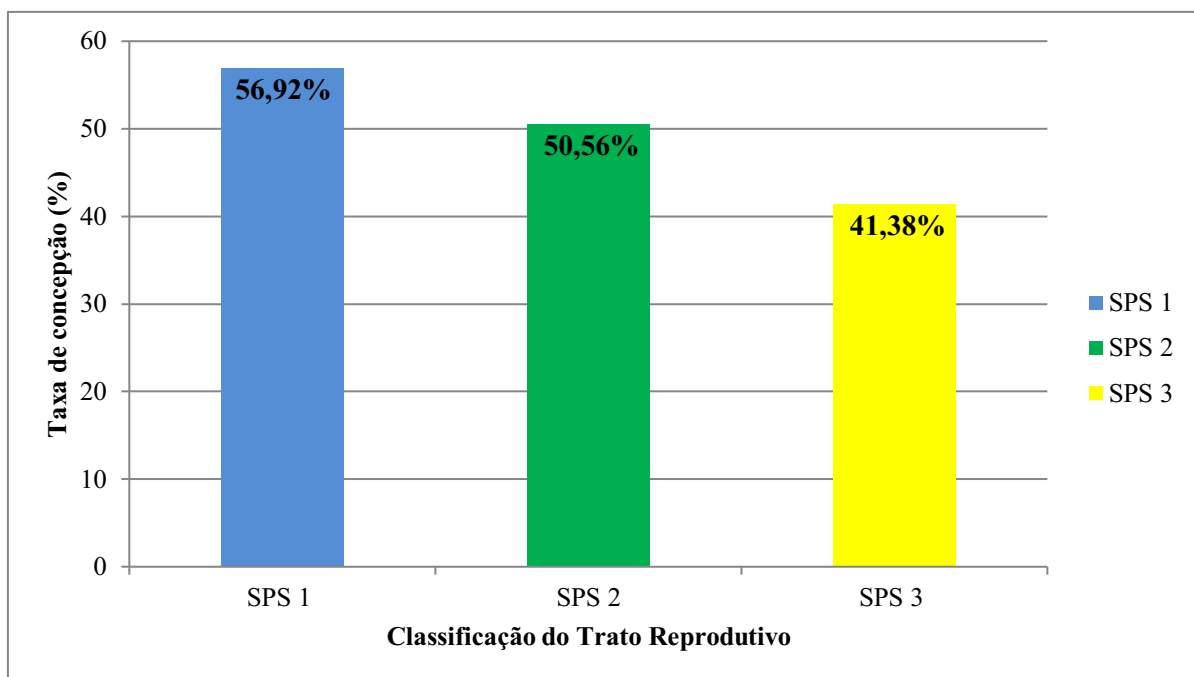


Gráfico 1. Taxa de concepção dos animais classificados como SPS1, SPS2 e SPS3 no Escore de Tamanho e Posição do Trato Reprodutivo. Mineiros, GO – 2019.

Legenda: SPS1 - animais com trato reprodutivo pequeno em que os cornos uterinos são pequenos e compactos, posicionados na cavidade pélvica, SPS2 - animais com trato reprodutivo médio em que a cérvix e cornos uterinos estão parcialmente fora da cavidade pélvica, SPS3 - animais com trato reprodutivo grande com cornos uterinos posicionados fora da cavidade pélvica, na cavidade abdominal.

5. DISCUSSÃO

De acordo com os resultados apresentados, o ECC não influenciou o Tamanho e Posição do Trato Reprodutivo, e esse, por sua vez, não alterou a taxa de concepção de vacas de corte Nelore. O único fator analisado que teve efeito sobre o SPS foi a categoria animal.

Diferente dos resultados do estudo feito por Young et al. (2017), as análises obtidas nessa pesquisa, mostram que não há interferência do Tamanho e Posição do Trato Reprodutivo sobre a taxa de concepção em vacas da raça Nelore. Isso pode ser explicado quando nota-se que vacas leiteiras, como as da raça Holandesa, possuem maior incidência de doenças pós-parto, resultando em menor taxa de concepção pós IATF e também no SPS. De acordo com Rezende, Campos e Dos Santos (2013), problemas como retenção de placenta onde as membranas fetais permanecem retidas durante uma semana aproximadamente, levam ao atraso na involução uterina consequentemente, reinício da atividade ovariana no pós-parto,

estimulando outras infecções uterinas de forma secundária, como a metrite e endometrite. Sendo essa, a principal causa da diminuição da fertilidade de vacas leiteiras.

Apesar da nutrição atuar diretamente nos processos de desenvolvimento do folículo, ovulação, maturação oocitária, fertilização, sobrevivência e estabelecimento da gestação (PASA, 2011), não foram encontrados resultados significativos sobre a influência do ECC sobre o Tamanho e Posição do Trato Reprodutivo. Segundo Scaramuzzi e Martin (2008) um eficiente manejo alimentar determina a fertilidade do animal através da produção e liberação do GnRH, FSH e LH, inibindo ou estimulando a ovulação. No entanto, não está totalmente elucidado o processo exato de como a energia afeta a secreção de GnRH e gonadotrofinas, mas pode ser que a falta de glicose, insulina e fator de crescimento semelhante à insulina tipo 1 (IGF-1) participem (GONZÁLEZ, 2004). Um estudo feito por González (2004) mostra que a taxa de prenhez em vacas com restrição energética foi de 50 a 76%, enquanto aquelas sem restrição, de 87 a 95%.

Uma das razões as quais a categoria animal influencia o SPS pode ser explicada por um estudo feito por Mello, Barros e De Moraes (2016). Nele, foram utilizadas 52 vacas, 24 primíparas e 28 múltiparas, onde 50% das primíparas e 40% das múltiparas tiveram involução uterina entre terceira e quinta semana pós-parto. A posição uterina pélvica na quinta semana pós-parto estava presente em 100% das primíparas, enquanto apenas 80% das fêmeas múltiparas estavam com o útero regredido. Tal acontecimento mostra que primíparas têm um menor período de involução uterina quando comparado a múltiparas.

Outro experimento feito por Sánchez, Sobrinho e Gonçalves (1999) corroboraram com o resultado encontrado no atual estudo de que a categoria animal tem ação direta sobre o Escore de Tamanho e Posição do Trato Reprodutivo. Durante três anos foi examinada, por palpação retal, a involução dos cornos uterinos de 104 vacas com 111 partições no total. A média de regressão dos cornos uterinos foi de $29,7 \pm 9,6$ dias e, na maioria das vezes, a involução da porção cervical demorou mais do que 43 dias. Na primeira semana, o útero permaneceu na cavidade abdominal (95,0%), na segunda teve início o retorno do órgão à pelve (8,2%), na terceira aconteceram os primeiros casos de involução completa dos cornos uterinos (20,6%) e na sexta semana, a maior parte das vacas apresentavam involução completa (82,9%). Foram constatados seis casos de permanência do útero em involução na cavidade abdominal e oito casos de localização pélvico/abdominal na quinta semana após o parto, detectados somente em vacas múltiparas.

6. CONCLUSÃO

Com base nos resultados obtidos no presente estudo, pôde-se concluir que o Escore de Tamanho e Posição do Trato Reprodutivo não influenciou a taxa de concepção de vacas de corte da raça Nelore. Ademais, tal classificação (SPS) foi influenciada pela categoria animal, porém não pelo escore de condição corporal.

REFERÊNCIAS

- ANACHE, N. A. Metodologias de identificação do estro como alternativa de otimizar os resultados da IATF. **Embrapa Pantanal-Tese/dissertação (ALICE)**, 2018.
- ANDERSEN, K. J. et al. The use of reproductive tract scoring in beef heifers. **Agri Practice**, 1991.
- ARTHUR, G. H.; SANTOS, O. R. F. Reprodução e obstetrícia em veterinária. 4ª ed. Rio de Janeiro, Brasil: **Guanabara Koogan**, 1979, p. 573.
- BALL, P. J. H.; PETERS, A. R. Reprodução em bovinos. 3ª ed. São Paulo: **Roca**, 2006, p.140-142.
- BARUSELLI, P. S. et al. History, evolution and perspectives of timed artificial insemination programs in Brazil. **Animal Reproduction**, v. 9, n. 3, p. 139-152, 2012.
- BO, G. A. et al. Ovarian follicular wave emergence after treatment with progestogen and estradiol in cattle. **Animal Reproduction Science**, v. 39, n. 3, p. 193-204, 1995.
- BONNET, B. N. et al. Endometrial biopsy in Holstein-Friesian dairy cows III. Bacteriological Analysis and Correlations with Histological Findings. **Canadian Journal of Veterinary Research**, v. 55, p. 168- 173, 1991.
- BRAGANÇA, J. F. M. et al. Programa de sincronização/indução de estro e ovulação para novilhas de corte com 12 a 14 meses de idade. **Revista Portuguesa de Ciências Veterinárias**, v. 108, p. 137-142, 2013.
- CANABRAVA, A. C. M. N. et al. Dinâmica da Involução Uterina no Pós-Parto de vacas da raça Guzerá. **Bioscience Journal**, v. 30, n. 5, 2014.
- CREPALDI, G. A. Eficácia de diferentes protocolos de indução da ovulação e de intervalos de inseminação em vacas de corte submetidas à IATF. **Master of Science**. Universidade de São Paulo, São Paulo, Brasil, 2009.
- DA SILVA JUNIOR, B. A.; CAVALCANTE, T. H. C. Indução de novilhas para protocolo de inseminação artificial em tempo fixo: Revisão. **PUBVET**, v. 12, p. 133, 2018.

DA SILVA, L. R.; GOTTSCHALL, C. S. Desempenho reprodutivo de novilhas de corte submetidas a diferentes protocolos para inseminação artificial em tempo fixo (IATF). **Revista de Iniciação Científica da ULBRA**, v. 1, n. 12, 2014.

DEROUEN, S. M. et al. Prepartum body condition and weight influences on reproductive performance of first-calf beef cows. **Journal of Animal Science**, v. 72, p. 1119-1125, 1994.

DO VALLE, E. R. O ciclo estral de bovinos e métodos de controle. Campo Grande: **EMBRAPA - CNPGC**, p. 24, 1991.

DOS SANTOS, G.; TORTORELLA, R. D.; FAUSTO, D. A. Rentabilidade da monta natural e inseminação artificial em tempo fixo na pecuária de corte. **Revista IPecege**, v. 4, n. 1, p. 28-32, 2018.

EDMONSON, A. J. et al. A body condition scoring chart for Holstein dairy cows. **Journal of dairy science**, v. 72, n. 1, p. 68-78, 1989.

EMERICK, L. L. et al. Retorno da atividade ovariana luteal cíclica de vacas de corte no pós-parto: uma revisão. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, v. 33, p. 203-213, 2009.

FONTOURA JÚNIOR, J. A. S. et al. Modelo de simulação do desempenho reprodutivo de fêmeas bovinas de corte com base no escore de condição corporal. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 38, n. 8, p. 1627-1635, 2009.

FRANCO, G. L.; FARIA, F. J. C.; D'OLIVEIRA, M. C. Interação entre nutrição e reprodução em vacas de corte. **Informe Agropecuário**, v. 37, n. 292, p. 36-53, 2016.

FURTADO, D. A. et al. Inseminação artificial em tempo fixo em bovinos de corte. **Revista científica eletrônica de medicina veterinária**, v. 16, p. 1-25, 2011.

GREGORY, R. M.; ROCHA, D. C. Protocolos de sincronização e indução de estros em vacas de corte no Rio Grande do Sul. In: **SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE REPRODUÇÃO ANIMAL APLICADA**, 2004, v. 1, p. 147-154.

HAFEZ, E. S. E.; HAFEZ, B. Ciclos reprodutivos. **Reprodução animal**, v. 7, p. 55-68, 2004.

HOLM, D. E.; THOMPSON, P. N.; IRONS, P. C. The value of reproductive tract scoring as a predictor of fertility and production outcomes in beef heifers. **Journal of animal science**, v. 87, n. 6, p. 1934-1940, 2009.

HORTA, A. E. M. Controlo hormonal da reprodução: terapêutica de distúrbios reprodutivos no pós-parto e sincronização do ciclo. **A vaca Leiteira**, v. 19, p. 42-47, 1989.

KASIMANICKAM, R. et al. A comparison of the cytobrush and uterine lavage techniques to evaluate endometrial cytology in clinically normal postpartum dairy cows. **Canadian Veterinary Journal**, v. 46, p. 255-259, 2005.

KÖNIG, H. E.; LIEBICH, H.- G. Anatomia dos Animais Domésticos. 6ª ed. São Paulo: **Artmed Editora**, 2011, p. 429-449.

KOZICKI, L. E. Aspectos fisiológicos e patológicos do puerpério em bovinos. **Archives of Veterinary Science**, v. 3, n. 1, p. 9-19, 1998.

LOBATO, J. F. P.; ZANOTTA JR, R. L. D.; PEREIRA NETO, O. A. Efeitos das dietas pré e pós-parto na eficiência reprodutiva de vacas primíparas de corte. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 27, n. 5, p. 857-862, 1998.

MACHADO, R. et al. Escore da condição corporal e sua aplicação no manejo reprodutivo de ruminantes. **Embrapa Pecuária Sudeste**, v. 1, p. 1-16, 2008.

MACHADO, R. Protocolos para otimizar a fertilidade de vacas de corte e leite. **Embrapa Pecuária Sudeste**, v. 1, p. 1-7, 2012.

MAGGIONI, D. et al. Efeito da nutrição sobre a reprodução de ruminantes: uma revisão. **PUBVET**, v. 2, n. 11, 2008.

MARTEMUCCI, G.; D'ALESSANDRO, A. G. Induction/synchronization of oestrus and ovulation in dairy goats with different short term treatments and fixed time intrauterine or exocervical insemination system. **Animal reproduction science**, v. 126, n. 3-4, p. 187-194, 2011.

MARTINS, T. M.; BORGES, A. M. Avaliação uterina em vacas durante o puerpério. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, v. 35, p. 433-443, 2011.

MATTOS, F. C. S. Z et al. Influence of feed intake on plasma concentrations of insulin and progesterone and expression of liver enzymes involved in metabolism of progesterone in sheep. **Official Journal of the Brazilian College of Animal Reproduction**, v. 9, p. 608-608, 2012.

MELLO, C. S.; BARROS, K. V.; DE MORAIS, M B. Alimentação do lactente e do pré-escolar brasileiro: revisão da literatura. **Jornal de Pediatria**, v. 92, n. 5, p. 451-463, 2016.

NUNEZ-DOMINGUEZ et al. Lifetime production of beef heifers calving first at two vs three years of age. **Journal of animal science**, v. 69, p. 3467-3479, 1991.

PALHÃO, M. P. et al. Sincronização folicular e vascularização do folículo dominante em novilhas mestiças tratadas com estradiol. **Embrapa Gado de Leite/Artigo em periódico (ALICE)**, 2014.

PANSANI, M. A.; BELTRAN, M. P. Anatomia e fisiologia do aparelho reprodutor de fêmeas bovinas. **Revista Científica Eletrônica de Medicina Veterinária**, v. 30, p. 2020, 2009.

PATTERSON, D. J.; WOOD, S. L.; RANDLE, R. F. Procedures that support reproductive management of replacement beef heifers. In: **Proceedings – American Society of Animal Science**. 1999.

REECE, W. O. **Fisiologia de animais domésticos**. 1ª ed. São Paulo: **Roca**, 1996, p.281-311.

REZENDE, E. V.; CAMPOS, C. C.; DOS SANTOS, R. M. Incidência da retenção de placenta e as consequências na produção de leite e na eficiência reprodutiva de vacas holandesas. **Acta Scientiae Veterinariae**, v. 41, n. 1, p. 1-6, 2013.

ROBINSON, J. J. et al. Nutrition and fertility in ruminant livestock. **Animal Feed Science and Technology**, v. 126, p. 259–276, 2006.

ROCHA, A. A. et al. Microbiota cervicovaginal durante o final de gestação e puerpério em vacas Girolando. **Ciência Animal Brasileira**, v. 5, p. 215-220, 2004.

ROSENKRANS, K. S.; HARDIN, D. K. Repeatability and accuracy of reproductive tract scoring to determine pubertal status in beef heifers. **Theriogenology**, v. 59, p. 1087-1092, 2003.

SÁNCHEZ, J. P. G.; SOBRINHO, E. B.; GONÇALVES, A. A. M. Uterine involution in dairy Gir cows, according to postpartum period and parity. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinaria e Zootecnia**, v. 51, n. 4, p. 345-351, 1999.

SANTOS, S. A. et al. Condição corporal, variação de peso e desempenho reprodutivo de vacas de cria em pastagem nativa no Pantanal. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 38, n. 2, p. 354-360, 2009.

SCARAMUZZI, R. J.; MARTIN, G. B. The importance of interactions among nutrition, seasonality and socio-sexual factors in the development of hormone-free methods for controlling fertility. **Reproduction in Domestic Animals**, v. 43, p. 129-136, 2008.

SHORT, R. E. et al. Effects of suckling on postpartum reproduction. **Factors Affecting Calf Crop**, p. 179-187, 1994.

SILVA, A. do S. L.; TEIXEIRA, P. P. M.; VICENTE, W. R. R. Mecanismos fisiológicos e bioquímicos da luteólise: revisão de literatura. **Revista Científica Eletrônica de Medicina Veterinária**, v. 8, p. 15, 2010.

SIMÕES, J.; FONTES, P.; ALMEIDA, J. C. Diagnóstico de gestação e de patologias uterinas por ecografia em ruminantes, equinos e suínos. **UTAD**, 2004.

SOARES, P. H. A.; JUNQUEIRA, F. S. Particularidades reprodutivas da fêmea bovina: Revisão. **PUBVET**, v. 13, p. 148, 2018.

WILLIAMS, E. J. et al. Clinical evaluation of postpartum vaginal mucus reflects uterine bacterial infection and the immune response in cattle. **Theriogenology**, v. 63, p. 102-117, 2005.

YOUNG, C. D. et al. A reproductive tract scoring system to manage fertility in lactating dairy cows. **Journal of dairy science**, v. 100, n. 7, p. 5922-5927, 2017.