UNIVERSIDADE FEDERAL DOS VALES DO JEQUITINHONHA E MUCURI
INSTITUTO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
Curso de Medicina Veterinária

Matheus Ribeiro Coelho

FATORES QUE INFLUENCIAM A TAXA DE GESTAÇÃO EM FÊMEAS DA RAÇA NELORE SUBMETIDAS AO PROTOCOLO DE IATF

Unaí/ MG
2020

Matheus Ribeiro Coelho

FATORES QUE INFLUENCIAM A TAXA DE GESTAÇÃO EM FÊMEAS DA RAÇA NELORE SUBMETIDAS AO PROTOCOLO DE IATF

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Medicina Veterinária, como parte dos requisitos exigidos para a obtenção do título de Bacharel.

Orientadora: Prof[a]. Dr[a]. Jeanne Broch Siqueira

Unaí/MG
2020

Matheus Ribeiro Coelho

FATORES QUE INFLUENCIAM A TAXA DE GESTAÇÃO EM FÊMEAS DA RAÇA NELORE SUBMETIDAS AO PROTOCOLO DE IATF

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Medicina Veterinária, como parte dos requisitos exigidos para a obtenção do título de Bacharel.

Orientadora: Profª. Drª. Jeanne Broch Siqueira

Data de aprovação 29/10/2020

Profª. Drª. Bianca Paola Santarosa
Instituto de Ciências Agrárias – UFVJM

Prof. Dr. Diego Azevedo Mota
Instituto de Ciências Agrárias – UFVJM

Profª. Drª. Jeanne Broch Siqueira
Instituto de Ciências Agrárias – UFVJM

Unaí/MG

AGRADECIMENTOS

Primeiramente agradeço a Deus por estar me proporcionando a conclusão de mais uma etapa da minha vida acadêmica.

Aos meus pais e familiares, por todo carinho, dedicação e educação, que me forneceram durante a vida.

À minha orientadora Jeanne Broch Siqueira, pela orientação na elaboração desta monografia.

Aos Professores do Instituto de Ciências Agrárias que me orientaram em diversos projetos; Bianca Santarosa, Jeanne Siqueira, Jenevaldo Barbosa, Thaís Rabelo, Ricardo Uscategui. E os demais professores que contribuíram com a minha formação, em especial aos Professores Adalfredo Rocha, Amanda Araújo, Débora Ribeiro, Diego Mota, Eduardo Fioratti, James Andrade, Jefferson Santos, Marília Sola, Thiago Melo e Wesley Santiago.

Aos técnicos administrativos, que nos auxiliaram quando precisamos, em especial, à Luísa Silvestre por ter contribuído com minha formação no laboratório de anatomia.

E a todos que não mencionei, mas que fizeram parte da minha formação, direta ou indiretamente, meu muito obrigado.

RESUMO

Objetivou-se verificar a taxa de gestação de fêmeas da raça Nelore submetidas ao protocolo de inseminação artificial em tempo fixo (IATF), avaliando a influência das categorias das fêmeas, número de utilizações do implante de progesterona e fazendas. Foi utilizado banco de dados contendo protocolos de IATF de 1.580 fêmeas da raça Nelore nos meses de janeiro a março de 2019, distribuídas em quatro fazendas no estado de Minas Gerais. As fêmeas, divididas em categorias de acordo com o *status* reprodutivo (precoce, novilha, primípara e multípara) foram submetidas ao protocolo de IATF e posteriormente a ressincronização tradicional por duas vezes consecutivas. Para análise estatística foi utilizado o software *Statistical Analysis System* (SAS, versão 9.2). As comparações de médias foram avaliadas por ANOVA e a taxa de gestação pelo teste do Qui-quadrado. Em relação à categoria animal, na primeira IATF, as multíparas apresentaram valores superiores de taxa de gestação (61,06%) em comparação com as primíparas, novilhas e precoces (41,18, 35,14 e 27,17%, respectivamente; $p<0,0001$). Comportamento semelhante foi verificado nas ressincronizações subsequentes. As fêmeas que utilizaram implante de progesterona de primeiro uso, na primeira IATF, apresentaram valores superiores para taxa de gestação (59,97%), em relação ao segundo, terceiro e quarto uso. Nas primeira e segunda ressincronizações não houve diferença na taxa de gestação quando se considerou a reutilização do implante de progesterona. Em relação ás fazendas, a fazenda 2 (dois) e 4 (quatro) apresentaram os melhores resultados para taxa de gestação (58,49 e 53,46%, respectivamente; $p<0,0001$) em comparação com a fazenda 01 (um) e 03 (três), na primeira IATF. A mesma situação foi verificada na primeira ressincronização em relação à taxa de gestação entre as fazendas. Obteve-se 50,63% de taxa de gestação no primeiro protocolo de IATF, 40,69% na primeira ressincronização e 44,44% na segunda ressincronização, totalizando 71,58% de fêmeas prenhes ao final de 3 IATFs. Concluiu-se que vacas multíparas e a utilização do dispositivo de progesterona de primeiro uso, apresentaram os melhores índices de gestação, assim como houve diferença nas taxas de gestação de acordo com a fazenda. A ressincronização tradicional por duas vezes não foi suficiente para inseminar número maior de fêmeas no início da estação reprodutiva.

Palavras-chave: Bovinocultura de Corte. Estação de monta. Categoria animal. Reutilização de implante de progesterona. Ressincronização.

ABSTRACT

The objective was to verify the gestation rate of females of the Nellore breed submitted to the protocol of fixed time artificial insemination (FTAI), evaluating the influence of category of females, number of uses of implant of progesterone and farms. Bank of data was used containing protocols FTAI of 1,580 Nellore breed females from January to March 2019, distributed in four farms in Minas Gerais State. Females, divided into categories according to status reproductive (precocious, heifer, primiparous and multiparous) were submitted to protocol of FTAI and later resynchronization traditional for two times consecutive. For analysis statistic the software Statistical Analysis System (SAS, version 9.2) was used. Comparisons of means were evaluated by ANOVA and the gestation rate by Chi-square test. About category animal, at first FTAI, multiparous presented values higher rate gestation (61.06%) compared to primiparous, heifers and precocious cows ones (41.18, 35.14 and 27.17%, respectively; $p < 0.0001$). A similar profile was verified in next resynchronizations. The females that used implant progesterone first use, at first FTAI, presented higher values for rate gestation (59.97%), in relationship to the second, third and fourth use. In the first and second resynchronizations there were no difference in gestation rate when it was considered reuse progesterone implant. Regarding farms, farm 2 (two) and 4 (four) presented the best results for gestation rate (58.49 and 53.46%, respectively; $p < 0.0001$) in comparison with the farm 01 (one) and 03 (three), at first FTAI. The same situation was checked in the first resynchronization in relation the fee of gestation among the farms. Obtained 50.63% gestation rate in the first protocol of FTAI, 40.69% in the first resynchronization and 44.44% in the second resynchronization, totalizing 71.58% of pregnant females at the end of three FTAI. It is concluded that multiparous cows and the use of device progesterone first use, presented the best gestation indexes, as there was a difference in gestation rates according to the farm. Resynchronization traditional per twice was not enough to inseminate greater number of females at the beginning of breeding season.

Keywords: Cattle in Cut. Station in ride. Animal category. Progesterone implant reuse. Resynchronization

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO 9

2. REVISÃO DE LITERATURA 11

2.1 Inseminação artificial em tempo fixo 11

2.2 Ressincronização da ovulação 13

2.3 Categoria animal para o programa de IATF 14

2.4 Reutilização do implante de progesterona 15

3. MATERIAL E MÉTODOS 16

3.1 Local do experimento e animais 16

3.2 *Status* Reprodutivo das fêmeas 17

3.3 Escore de Condição Corporal 17

3.4 Protocolo hormonal utilizado na IATF 18

3.5 Diagnóstico de Gestação 19

3.6 Análise estatística 20

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO 20

5. CONCLUSÃO 30

REFERÊNCIAS 31

1. INTRODUÇÃO

O Brasil se destaca com o segundo maior rebanho bovino do mundo, permanecendo a Índia em primeiro lugar. O rebanho brasileiro de corte chegou a 214,69 milhões de cabeças em 2018, com total de 44,23 milhões de cabeças abatidas no mesmo ano, onde 8,75 milhões de toneladas de carne bovina ficam no mercado interno e 2,21 milhões de toneladas são exportadas (ABIEC, 2019). Com a expansão da pecuária de corte, surgiu a necessidade de aprimoramento nos índices produtivos e reprodutivos, possui como consequência um engrandecimento econômico mais satisfatório, o que enriquece os sistemas de criação e aumenta a rentabilidade dos rebanhos (OLIVEIRA, 2007).

A partir destas intensificações, surgiram diversas biotecnologias aplicadas à reprodução animal, como a inseminação artificial (IA), e sua aplicação vem ocasionando grandes benefícios para os rebanhos (LAMB; MERCADANTE, 2016; BARUSELLI *et al*., 2018), como a utilização do sêmen de touros geneticamente superiores, aumento da uniformidade dos bezerros, melhor controle do rebanho (BARUSELLI *et al*., 2017; RODGERS *et al*., 2015). De acordo com a Associação Brasileira de Inseminação Artificial (ASBIA, 2019) foi possível estimar a evolução da IA no Brasil no ano de 2018, quando atingiu um percentual de 13,1% de matrizes inseminadas no rebanho nacional.

Uma outra biotecnologia que vem se destacando é a inseminação artificial em tempo fixo (IATF), tecnologia esta, que vem possibilitando maior ênfase em relação à inseminação artificial pelo fato de não possuir a necessidade de detecção do estro (MAPLETOFT *et al*., 2008). Sua aplicação tem como objetivo concentrar e antecipar a concepção, o que acarreta em maior eficiência reprodutiva (BARUSELLI *et al*., 2018), diminuindo o intervalo entre partos e uniformidade mais eficiente dos bezerros produzidos, o que favorece a sua comercialização (LAMB, 2014). Esta técnica, fundamenta-se na utilização de diversos protocolos hormonais com o intuito de assemelhar o ciclo estral, desde a indução da emergência de uma nova onda folicular até a indução da ovulação sincronicamente em todos os animais (BARUSELLI *et al*., 2007; BÓ; BARUSELLI, 2014).

Contudo, diversos fatores podem influenciar o êxito da IATF (BARUSELLI *et al*., 2012), dentre eles, as categorias de fêmeas (precoce, novilhas, primíparas e multíparas), a condição corporal das fêmeas, manejo adotado nas fazendas (SÁ FILHO *et al*., 2009), reutilização do dispositivo intravaginal de progesterona (MALUF, 2002) e a ressincronização das fêmeas não gestantes (SÁ FILHO *et al*., 2014).

Assim sendo, o presente estudo teve como objetivo, verificar a taxa de gestação de fêmeas da raça Nelore submetidas ao protocolo de IATF, avaliando a influência da categoria das fêmeas, número de utilizações do implante de progesterona, ressincronização e fazendas.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Inseminação artificial em tempo fixo

Atualmente a implantação de programas de IATF estão sendo amplamente utilizados, pela razão de proporcionar maior número de fêmeas protocoladas sem a necessidade da detecção do estro (SÁ FILHO *et al*., 2011), possibilitando que as matrizes emprenhem antecipadamente, o que leva ao parto em épocas mais oportunas e, consequentemente, o desmame dos bezerros mais pesados (BARUSELLI *et al*., 2004).

A técnica IATF, surgiu em meados dos anos 1990 com o desenvolvimento do protocolo *Ovsynch*, que consiste na administração de uma dose de Hormônio Liberador de gonadotrofinas (GnRH) no dia 0 (D0) do protocolo, com objetivo de induzir a ovulação do folículo dominante e a emergência de uma nova onda folicular, seguido de administração de Prostaglandina F2α (PGF2α) no dia 7 (D7), com objetivo de induzir a luteólise e permitir o crescimento e a maturação do folículo dominante. Após 48 horas, no dia 9 (D9) uma segunda administração de GnRH, para indução de um pico de Hormônio Luteinizante (LH) acarretando na ovulação do folículo pré ovulatório por volta de 12 a 18 horas e, por fim, as vacas são inseminadas entre 12 a 16 horas após a última aplicação de GnRH (Pursley *et al*., 1995).

Diversos protocolos já foram desenvolvidos baseados no *Ovsynch*. Segundo Sá filho *et al*. (2009) os protocolos mais difundidos atualmente são associados a uma fonte de estradiol (E2), progesterona (P4), PGF2α e gonadotrofina coriônica equina (eCG), podendo ser alterado o momento da administração hormonal, buscando a obtenção de maior taxa de sincronização, concepção e maior número de fêmeas aptas à reprodução (AYRES *et al*., 2013; BARUSELLI *et al*., 2018; NAVANUKRAW *et al*., 2004).

Os estrógenos são utilizados nos protocolos de IATF associados aos progestágenos, com objetivo de suprimir a secreção das gonodotrofinas hipofisárias (FSH hormônio folículo estimulante e hormônio luteinizante LH), acarretando na atresia dos folículos ovarianos. Consequentemente, após a atresia surge um novo pico de FSH que recrutará uma nova onda folicular (BINELLI *et al*., 2006). Existem disponíveis no mercado diferentes ésteres de estradiol fornecidos de forma exógena, sendo eles o benzoato de estradiol (BE), cipionato de estradiol (CE) e o valerato de estradiol (VE), cada um deles possuindo meia vida plasmáticas diferentes, o que ocasiona a emergência de uma nova onda

folicular diferente, de acordo com a duração de cada éster no organismo animal (SÁ FILHO *et al*., 2011). O BE apresenta meia-vida mais curta em comparação com os demais, de aproximadamente 3 dias, o VE possui sua meia-vida intermediária, de aproximadamente 7 a 8 dias, já o CE apresenta sua meia-vida mais prolongada de 10 a 12 dias (WILLIANS; STANCEL, 1996). Portanto, o estradiol mais utilizado nos protocolos de IATF no momento do implante de progesterona é o BE, por apresentar a meia-vida de menor intensidade, provocando atresia dos folículos existentes e induzindo o surgimento de uma nova onda folicular em período de aproximadamente 3 dias. A administração de CE no momento da retirada da P4 exógena, favorece a liberação de GnRH levando a indução de um pico de LH, com ocorrência de ovulação entre 67 a 70 horas após o tratamento (SALES *et al*., 2012).

A utilização da P4 deve ser de maneira lenta e constante, o que acarretará no aumento da vida útil do corpo lúteo, levando a sua regressão sem a manifestação do estro (BARUSELLI *et al*., 2006; MORAIES *et al*., 2014). A P4 apresenta diversas formas de administração, como o fornecimento via oral, injetável, implantes auriculares e dispositivos intravaginais. Porém o método mais utilizado nos protocolos de IATF são os dispositivos intravaginais, possuindo dosagens diversas, e tempo de permanência do dispositivo variando de cinco a nove dias (BARUSELLI *et al*., 2017; ELLIFF *et al*., 2017; WHITTIER *et al*., 2013).

A administração de PGF2α ou seus análogos propicia a luteólise precoce desencadeando a queda nas concentrações de progesterona, o que leva ao aumento na secreção de gonodotrofinas e a eventual ovulação (BENITES, 2011). Os principais análogos da PGF2α, como o cloprostenol e o dinoprost, são os mais utilizados em programas de IATF, após 24 a 72 horas da administração, o corpo lúteo regride e a manifestação do estro ocorre em dois a três dias (MOROTTI, 2013).

Além dos tratamentos supracitados, pode ser utilizada nos protocolos, a eCG, substância produzida pelos cálices endometriais de éguas gestantes, no terço final da gestação (MURPHY, 2012; SALES *et al*., 2011). A eCG se liga aos receptores de LH do corpo lúteo o que acarreta em aumento do número de células luteais levando ao maior volume ao corpo lúteo e consequentemente maior produção de P4 (BARUSELLI *et al*., 2008; SOUZA *et al*., 2009).

2.2 Ressincronização da ovulação

A ressincronização da ovulação se refere à sincronização da ovulação de fêmeas que foram previamente inseminadas por inseminação convencional ou inseminação artificial em tempo fixo (BARUSELLI *et al*., 2017; BÓ *et al*., 2016, 2018; SÁ FILHO *et al*., 2011, 2014; PESSOA *et al*., 2015) com o intuito de proporcionar mais chance para as fêmeas que não ficaram gestantes na primeira inseminação (DOROTEU *et al*., 2015).

De acordo com Severo (2014) e Bó *et al*. (2016), a ressincronização traz inúmeros benefícios para as propriedades, como encurtamento do período reprodutivo, menor intervalo entre partos, antecipação da prenhez, maior quantidade de bezerros nascidos pela inseminação artificial e menor utilização de touros para monta natural. A ressincronização pode ser usada em três momentos sendo eles: a convencional, precoce e superprecoce.

A convencional é realizada no diagnóstico de gestação por volta de 28 a 32 dias após a inseminação em fêmeas que não se tornaram gestantes na primeira inseminação, obtendo um intervalo de 40 dias entre as inseminações (MARQUES *et al*., 2012).

Já a ressincronização precoce, consiste em todas as fêmeas, independente do diagnóstico gestacional, por volta de 22 dias da primeira inseminação, passarem por um novo protocolo independente da gestação, visando a redução do período entres as IATFs para em média 32 dias (CAMPOS *et al*., 2013). A utilização de BE por volta de 23 dias após a primeira inseminação, simultaneamente com a implantação de um dispositivo intravaginal de progesterona ocasiona a indução da emergência de uma nova onda folicular (Cavalieri *et al*., 2007). Sá Filho *et al.* (2014) estudando a indução da emergência da onda aos 22 dias após a primeira IATF com BE associado com o implante intravaginal de progesterona, observaram aumento na concepção, o que não comprometeu a concepção da primeira IATF.

A ressincronização superprecoce consiste na redução do diagnóstico gestacional, quando comparado com a utilização de diagnóstico por meio da ultrassonografia transretal modo-B visualizando o embrião viável (ROMANO *et al*., 2007). É utilizada a ultrassonografia color-Doppler sendo avaliado a vascularização (fluxo sanguíneo) e o tamanho do corpo lúteo, e animais com baixa vascularização são identificadas como não gestantes, realizando segunda IA em intervalo entre 15 a 24 dias após a primeira IATF (PUGLIESI *et al*., 2012, 2017).

2.3 Categoria animal para o programa de IATF

Para poder entrar em um programa de IATF os animais necessitam passar por seleção reprodutiva, e deve-se atender aos critérios como escore de condição corporal (ECC), condições viáveis uterinas e ovarianas, condições de idade e número de parições (precoce, novilhas, primíparas e multíparas), sendo avaliado a capacidade de produzir bezerro/ano (TORRES-JUNIOR *et al*., 2009).

O ECC se caracteriza com uma ferramenta utilizada para avaliar a condição nutricional dos bovinos, de maneira subjetiva (FERREIRA *et al*., 1997). A avaliação do ECC se correlaciona com a manifestação do estro e tempo de retorno à ciclicidade após o parto (GOTTSCHAL *et al*., 2012). Fêmeas com o ECC elevado apresentam grande quantidade de gordura corporal, o que pode ocasionar o impedimento do deslocamento do oócito pela tuba uterina para a fecundação e prejudica o desenvolvimento dos folículos (LIMA, 2005). Por outro lado, quando o ECC se apresenta baixo, pode levar à diminuição da liberação do GnRH, e com isso o intervalo entre o parto se expande, prolongando a ovulação (KRIEGSFELD *et al*., 2006; VIEIRA *et al*., 2005). Fêmeas com bom ECC ao parto apresentam melhor eficiência reprodutiva, possuindo intervalo entre parto menor (BUTLER, 2003).

A categoria de fêmeas jovens, possui como características, serem animais que estão entrando na puberdade, compondo animais que iniciaram a ciclicidade e animais pré púberes, portanto, a sua eficiência possui influência na proporção de animais que atingiram a puberdade no início do protocolo de sincronização (MARTINS *et al*., 2015).

A idade à puberdade é de fundamental importância para a produção da bovinocultura, possuindo relações diretas com a seleção dos animais no plantel (CARDOSO; NOGUEIRA, 2007; SÁ FILHO *et al*., 2008). De acordo com Souza *et al.* (1995) a idade à puberdade para novilhas zebuínas possui uma variação entre 22 a 48 meses. Alguns fatores podem acarretar esta variação, levando a uma alteração da funcionalidade do eixo hipotálamo-hipofisário-gonadal destas fêmeas, o que promoverá atraso ou antecipação da maturidade sexual. Dentre estes fatores, estão a escassez de nutrientes (BALL; PETERS, 2006), desenvolvimento corporal (HOLM *et al*., 2009) e, maturidade do trato reprodutivo feminino (GUTIERREZ *et a*l., 2014).

A categoria de primíparas, por estarem em crescimento e em lactação, requerem maior tempo para a recuperação do estado fisiológico, possuindo maiores dificuldades para retorno à ciclicidade pós-parto, portanto com a utilização da IATF este retorno pode ser

minimizado com a antecipação tanto no início quanto no final da estação para esta categoria em média 30 dias e, posteriormente, iniciar a segunda estação de monta juntamente com as outras categorias de fêmeas (CUNHA *et al*., 2013; EMBRAPA, 2001; MENEGHETTI; VASCONCELOS, 2008; RESENDE *et al*., 2014).

A frequência do pulso de LH nas vacas primíparas após o parto é menor devido ao fato que as mesmas precisam terminar de atingir o seu tamanho, peso ideal e reproduzir, visto que ainda estão em desenvolvimento (YAVAS; WALTON, 2000). Já as vacas multíparas apresentam um bom índice de prenhes quando comparado com as primíparas pelo fato de não estarem em desenvolvimento (NOGUEIRA *et al*. 2013).

As categorias de vacas multíparas apresentam duas subcategorias: fêmeas com a presença do bezerro e fêmeas sem a presença do bezerro (fêmeas solteiras). As fêmeas com a presença de bezerro possuem uma ausência de pulso de LH no pós-parto entrando em anestro com duração média de três semanas pós-parto, visto que há a necessidade de produzir leite para a sua prole aumentando sua exigência nutricional (BARUSELLI *et al*., 2002; FILHO; VASCONCELOS, 2010). Já, as vacas solteiras em bom estado nutricional, tendem a ciclar normalmente (BALL; PETERS, 2006).

2.4 Reutilização do implante de progesterona

A utilização de protocolos de IATF em larga escala é limitada pelo custo dos hormônios utilizados para a sincronização do estro em bovinos, especialmente os dispositivos de progesterona. Sobretudo, com o intuito de otimizar estes gastos, vem sendo implantada a reutilização dos dispositivos levando ao custo benefício satisfatório (MALUF, 2002; SOUZA *et al*., 2015).

Os dispositivos poderão ser reutilizados por até quatro vezes a depender da concentração inicial de progesterona, obtendo resultados semelhantes ao primeiro uso promovendo taxas de gestação semelhantes (BARUSELLI *et al*., 2006; PINTO-NETO *et al*., 2009). Em um estudo de Hernándes *et al*. (2007) quantificaram a concentração inicial de um dispositivo de progesterona CIDR de primeiro uso, que é de 1,9g de progesterona, em relação a reutilização, que se reduziu para 0,68g após a utilização por duas vezes.

Para a reutilização, os dispositivos devem ser lavados com desinfetante à base de amônia quaternária, enxaguados em água corrente e secados em temperatura ambiente, sem ser expostos ao sol (CARVALHO *et al.*, 2019; PINTO-NETO *et al*., 2009).

De acordo com Pinto-Neto *et al*. (2009) variados fatores podem impactar os resultados da reutilização do implante de progesterona como o estado nutricional, a raça da fêmea, a resposta individual e a combinação hormonal utilizada. Para considerar a viabilidade da reutilização do implante devem ser consideradas as taxas de gestação após a IATF, as condições do manejo, o custo do implante, além da importância do manuseio dos dados de concepção (COLAZO *et al*., 2007).

Em um estudo de Hernández *et al*. (2008) com reutilização de CIDR por mais de duas vezes para sincronização do estro de receptoras de embrião, relataram a redução do custo em até 33% por vaca, levando em consideração que o dispositivo seria descartado.

3. MATERIAL E MÉTODOS

3.1 Local do experimento e animais

O presente estudo foi realizado com banco de dados de protocolos de IATF de propriedades rurais no estado de Minas Gerais. As fazendas um e dois se localizam nas cidades de Coromandel, com coordenadas geográficas Latitude**:** 18º 28' 19" S e Longitude: 47º 11' 34" O, pertencendo à mesorregião do Triângulo Mineiro e na microrregião de Patrocínio com umidade relativa média do ar de 80,28% e com clima tropical com estação seca com precipitação pluviométrica média de 2,83mm. A fazenda três, localizada em Itaúna, possui suas coordenadas geográficas Latitude: 20° 4' 26" S e Longitude: 44° 34' 24" O, situada na mesorregião do Centro Oeste de Minas e na microrregião de Divinópolis, possuindo umidade relativa média do ar de 73,37% e com clima subtropical úmido com precipitação pluviométrica de 3,29mm. A fazenda quatro localizada em Arinos possui suas coordenadas geográficas Latitude: 15° 54' 19" S e Longitude: 46° 6' 32" O, pertencendo à mesorregião do Noroeste de Minas, com umidade relativa do ar de 68,17%, com clima tropical com estação seca, apresentando precipitações pluviométricas de 13,41mm. As quatro fazendas estudadas apresentam como atividade principal a bovinocultura de corte.

Foram utilizados 1580 animais, fêmeas da raça Nelore, com estado reprodutivo adequado, nos meses de janeiro a março de 2019. O manejo nutricional do rebanho era com pastagem de *Brachiaria brizantha* de diversas cultivares e sal mineral proteico, água *ad libitum*. Os animais foram vacinados contra Febre Aftosa, Raiva, Leptospirose e Clostridioses de acordo com calendário vacinal e receberam endectocida anterior ao protocolo.

3.2 *Status* Reprodutivo das fêmeas

As fêmeas foram separadas em grupos de acordo com as categorias reprodutivas sendo identificadas como: fêmeas precoces com idade média de 15 meses; as novilhas com idade entre 24 e 36 meses; primíparas, fêmeas de primeira cria com média de 36 meses de idade; e multíparas, fêmeas que pariram várias vezes com idade acima de 36 meses, sendo que as duas últimas categorias (primíparas e multíparas) estavam em fase de pós-parto recente (30 dias).

Antes de comporem os grupos experimentais, as fêmeas da categoria precoce e novilhas foram avaliadas ginecologicamente por palpação retal e ultrassonografia para avaliação do sistema reprodutivo e para serem descartadas quaisquer alterações reprodutivas aparentes. Estas categorias, previamente ao protocolo de IATF, foram submetidas ao protocolo de indução de ciclicidade, sendo utilizado implantes de quarto uso por 12 dias e na retirada do implante foi administrado 0,3mL de cipionato de estradiol (E.C.P®, Zoetis Indústria de Produtos Veterinários Ltda, Campinas-SP, Brazil), com objetivo de comporem os grupos experimentais, apenas fêmeas ciclando. As demais categorias (primíparas e multíparas), por estarem em período pós-parto, assim consideradas como aptas à reprodução, não passaram por exame ginecológico antes do protocolo.

3.3 Escore de Condição Corporal

Em relação à avaliação do escore de condição corporal (ECC), as fêmeas foram avaliadas, pelo mesmo técnico, no dia zero (D0) do protocolo de IATF, e no dia do diagnóstico de gestão. O ECC foi avaliado na escala de 1 a 5, de acordo com a descrição do sistema de Lowman (1976), baseado no aspecto visual e palpação do tecido gorduroso presente nas espinhas dorsais e processos transversos das vértebras e inserção da cauda do animal: ECC 1: apófises espinhosas, apófises transversas lombares, ossos do coxal, base da cauda e costelas bastantes proeminentes (estado geral de caquexia); ECC 2: apófises espinhosas, apófises transversas lombares não proeminentes, ossos do coxal proeminentes, mas com cobertura de gordura, base da cauda não afundada, costelas visíveis mas pouco proeminentes (estado geral insatisfatório porém aparentando saúde); ECC 3: apófises espinhosas e transversas não visíveis, com boa cobertura, tuberosidades ilíacas visíveis, mas cobertos, base da cauda ligeiramente arredondada, cavidades laterais da cauda desaparecem e

costelas distinguem-se individualmente, mas com gordura (estado regular); ECC 4: apófises espinhosas e transversas bem cobertas, ossos da bacia não mais visíveis, bem cobertos, base da cauda arredondada, costelas de difícil identificação (estado geral de gordura moderada); ECC 5: apófises espinhosas e transversas de aparência arredondada coberta por massa de tecido adiposo, ossos do coxal não visíveis e muito cobertos, base da cauda com grande acúmulo de gordura (estado geral de obesidade).

As médias de ECC no D0 do protocolo de IATF e no dia do diagnóstico de gestação das fêmeas utilizadas foram, respectivamente, de 3,05 e 3,18 (Tabela 1). Segundo Barros (2008), o estado corporal das matrizes foi fator que pode resultar no fracasso ou sucesso de um programa de IATF. Por essa razão, as novilhas e vacas, para entrar no programa, devem apresentar um escore corporal mínimo de 2,5 (escala de 1 a 5) e estar em balanço energético positivo. Assim, as fêmeas que compuseram o estudo apresentaram condições corporais satisfatórias para responderem adequadamente ao protocolo de IATF.

Tabela 1. Análises descritivas para as variáveis escores corporais médios das fêmeas no momento da sincronização (ECC) e do diagnóstico de gestação (ECCDG) independente da técnica de sincronização, categoria da fêmea, touro, implante e fazenda.

Variável	N	Média	DP	CV (%)	Mínimo	Máximo
ECC	2380	3,05	0,344	11,3	2,00	4,75
ECCDG	2377	3,18	0,396	12,5	2,25	4,75

N: número de observações; DP: desvio-padrão; CV: coeficiente de variação.

3.4 Protocolo hormonal utilizado na IATF

O protocolo hormonal de IATF utilizado foi realizado em quatro manejos para todos os grupos experimentais, conforme descrito abaixo e esquematizado na Figura 1. Consistiu na sincronização da ovulação no primeiro dia (D0) com aplicação intramuscular de 2mL de benzoato de estradio (Gonadiol®, Zoetis Indústria de Produtos Veterinários Ltda., Campinas-SP, Brasil) associado com a inserção de um dispositivo intravaginal de progesterona contendo 1,9mg de progesterona (CIDR®, Zoetis Indústria de Produtos Veterinários Ltda., Campinas-SP, Brasil). Sete dias após, no (D7), o implante foi removido e simultaneamente administrado 2,5mL de prostaglandina (Lutalyse®, Zoetis Indústria de Produtos Veterinários Ltda., Campinas-SP, Brasil). No nono dia do protocolo (D9), foi administrado 0,3mL de cipionato de estradiol (E.C.P®, Zoetis Indústria de Produtos

Veterinários Ltda., Campinas-SP, Brasil), juntamente com a gonodotrofina coriônica equina, sendo utilizado 1,0mL para as fêmeas precoce e novilhas e 1,5mL para as fêmeas primíparas e multíparas, (Novormon®, Zoetis Indústria de Produtos Veterinários Ltda., Campinas-SP, Brasil). E no dia onze (D11) foi realizado a Inseminação artificial.

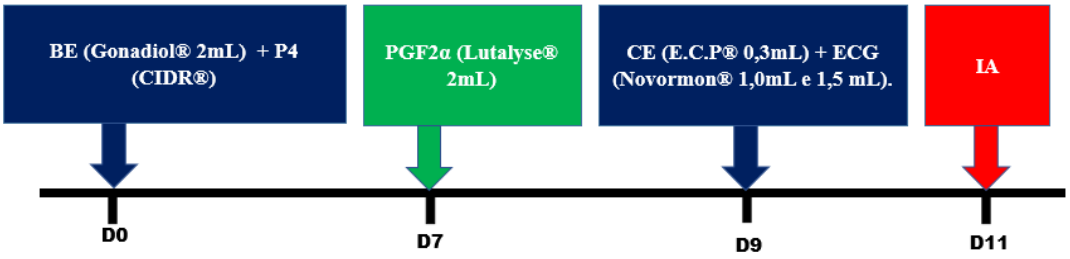

Figura 1. Esquema do protocolo utilizado: D0 2mL de Gonadiol®, associado ao implante de progesterona CIDR®, D7 2,5mL de Lutalyse®, D9 0,3mL de E.C.P® e 1,0mL para as fêmeas precoce e novilhas e 1,5mL para as fêmeas primíparas e multíparas de Novormon®, D11 IA.

Os implantes de progesterona foram reutilizados por até quatro vezes em todos os grupos experimentais, sendo nas precoces e novilhas utilizado apenas implantes de quarto uso.

3.5 Diagnóstico de Gestação

O diagnóstico gestacional (DG) dos animais ocorreu 30 dias após a inseminação das fêmeas no protocolo de IATF. O diagnóstico e gestação foi realizado por palpação retal e ultrassonografia transretal (US; Mindray, DP-2200, transdutor linear transretal 7,5MHz), sendo consideradas prenhez positiva, as fêmeas que apresentavam vesícula amniótica, CL palpável e discreto aumento do corno gestante. No DG as matrizes foram classificadas em 0 (negativo) ou 1 (positivo).

Após o DG, as fêmeas que não emprenharam no primeiro protocolo de IATF, foram submetidas ao novo protocolo de ressincronização tradicional (Figura 1). Da mesma maneira, aquelas fêmeas que não ficaram gestantes em DG 30 dias após o protocolo da primeira ressincronização, foram novamente protocoladas (segunda ressincronização). Todas as fêmeas, com exceção das fêmeas precoces foram ressincronizadas, por até duas vezes.

3.6 Análise estatística

A análise estatística, foi realizada pelo software *Statistical Analysis System* (SAS, versão 9.2), pela ANOVAs e as comparações de frequências foram conduzidas usando respectivamente os procedimentos MEANS, MIXED e FREQ do software. As análises foram contempladas pelo efeito fixo do protocolo de IATF e a ressincronização 1 e 2, e os efeitos aleatórios de categoria da vaca, implante e fazendas. Além disso, ANOVAs do protocolo de IATF e da ressincronização 1 e 2, foram realizadas para as mesmas variáveis usando três modelos mistos distintos: 1) efeito fixo de categoria da vaca e os efeitos aleatórios de implante e fazenda; 2) efeito fixo de implante e os efeitos aleatórios de categoria da vaca e fazenda; e 3) efeito fixo de fazenda e os efeitos aleatórios de categoria da vaca e implante. Já, para a variável taxa de gestação, as comparações das frequências (proporções) foram realizadas por meio do teste do Qui-quadrado.

Efeitos foram considerados significativos nas ANOVAs e nas comparações das taxas de gestação, quando a probabilidade respectivamente para o teste *F* e do Qui-quadrado foi de 5% ou menor ($p<0,05$). Quando detectado um efeito significativo na ANOVA, o teste de Tukey foi aplicado para discriminar as médias.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados obtidos no presente estudos para taxa de gestação (TG) entres os protocolos de IATF, considerando a categoria animal, estão expostos na Tabela 2.

Tabela 2. Comparação das taxas de gestação (TG %) para os diferentes protocolos de IATF, de acordo com a categoria da fêmea.

Categoria	PROTOCOLOS		
	IATF	RESINC1	RESINC2
Precoce	27,17 (25/92)^{C}	-	-
Novilha	35,14 (149/424)^{BC}	34,46 (92/267)^{B}	38,30 (18/47)
Primípara	41,18 (49/119)^{B}	34,78 (24/69)^{AB}	31,58 (6/19)
Multípara	61,06 (577/945)^{A}	46,97 (155/330)^{A}	52,17 (36/69)
Valor de *P*	<0,0001	0,0048	0,1602
Geral	50,63 (800/1580)^{a}	40,69 (271/666)^{b}	44,44 (60/135)^{ab}

Proporção (número de fêmeas em gestação/número total de fêmeas inseminadas); $^{A-C}$ Proporções na mesma coluna diferem estatisticamente pelo teste do Qui-quadrado a um nível de significância de 5%; ^{ab} Proporções na mesma linha diferem estatisticamente pelo teste do Qui-quadrado a um nível de significância de 5%. IATF: inseminação artificial em tempo fixo; RESINC1: 1ª ressincronização; RESINC2: 2ª ressincronização.

Em relação às categorias de fêmeas, observou-se, na primeira IATF, que as multíparas apresentaram valores de taxa de gestação (61,06%), superiores às outras categorias de fêmeas estudadas (41,18, 35,14 e 27,17%, respectivamente para as primíparas, novilhas e precoces, p<0,0001), ressaltando os piores índices para as fêmeas precoces (27,17%). De acordo com Ereno *et al.* (2007), foram considerados resultados satisfatórios de IATF índices acima de 50%. Portanto, as fêmeas multíparas apresentaram bons índices, em comparação às outras categorias de fêmeas.

Comportamento semelhante foi registrado para a taxa de gestação dentro da categoria de multíparas na primeira ressincronização. As multíparas apresentaram melhores taxas de gestação (46,97%) em comparação às outras categorias de fêmeas (34,78 e 34,46% de taxa de gestação respectivamente para fêmeas primíparas e novilhas; p<0,05), o que não foi observado na segunda ressincronização, onde a categoria de fêmea não interferiu nos resultados de taxa de gestação, embora numericamente, as multíparas também registraram os melhores valores (Tabela 2).

Resultados semelhantes foram observados por Tavares e Faria (2019) que registraram 60,42% de TG para a categoria de fêmeas multíparas. No entanto, os autores registraram valores superiores ao deste estudo para fêmeas primíparas (59,66% de TG). Carvalho *et al*. (2019), em seu estudo sobre a eficiência da IATF na mesorregião Sudeste do Pará, também verificaram valores semelhantes. Os autores observaram maior taxa de prenhes para a categoria multíparas (56%), em relação as categorias nulíparas e primíparas (respectivamente de 50,2 e 46,6%).

Entretanto, em um estudo conduzido por Marques *et al*. (2015), após a ressincronização de fêmeas multíparas, novilhas e primíparas, foi registrada uma taxa de gestação superior para a categoria novilhas (85%,) superando as outras categorias de multíparas (78%) e primíparas (76%). Da mesma maneira, Grillo *et al*. (2015), ao compararem a taxa de prenhez entre primíparas e novilhas da raça Nelore, também observaram que as novilhas apresentaram maior taxa de prenhez (86,0%), quando comparado à categoria de primíparas (45,3%).

Embora a categoria de multíparas possa apresentar resultados negativos devido ao desgaste da lactação e reprodução (BRAUNER *et al.,* 2008; GRILLO *et al.,* 2015; OLIVEIRA *et al.,* 2011), como apresentado anteriormente no presente estudo, esta categoria de fêmeas registrou os melhores resultados de TG em comparação com as outras categorias de (Tabela 2). Estes resultados podem estar relacionados, possivelmente, ao fato que as

multíparas não apresentaram exigência de demanda energética para o desenvolvimento corporal, visto que já havia atingido a idade adulta (GRILLO *et al.*, 2015).

Em contrapartida, as categorias de fêmeas jovens (precoces e novilhas) apresentaram os piores resultados (Tabela 2). Neste estudo, as fêmeas precoces foram submetidas ao protocolo de indução de ciclicidade. Provavelmente, essas fêmeas podem não ter respondido adequadamente ao protocolo utilizado antes de serem submetidas ao protocolo de IATF juntamente com as outras categorias de fêmeas, interferindo assim na taxa de gestação da categoria. Outro ponto relevante é que, embora tenham apresentado condições corporais e peso adequado para iniciar a vida reprodutiva, estas fêmeas ainda eram pré púberes, possuindo maiores necessidades energéticas para o crescimento e desenvolvimento corporal (GRILLO *et al.* 2015). Com o intuito de adiantar a puberdade dessa categoria, mesmo apresentando taxas de gestação baixas, acredita-se que a inclusão das fêmeas precoces no protocolo de IATF, pode ser economicamente viável para a propriedade.

Segundo Batista *et al*. (2012), taxas mais elevadas para as primíparas foram atribuídas ao fato das mesmas não estarem com cria ao pé e não estarem em lactação. Este fato, pode justificar os baixos resultados de taxa de prenhez no presente estudo (Tabela 2), visto que as fêmeas primíparas utilizadas no experimento estavam em lactação e com bezerro ao pé. Segundo Wiltbank (1970), desempenho inferior das primíparas em relação às multíparas já é esperado, tanto em rebanhos comerciais, como em condições experimentais. Além de disponibilizar energia para a lactação, as primíparas ainda não concluíram totalmente sua fase de crescimento e, também, apresentam menores amplitudes de pulsos de LH e anestro pós-parto de uma a quatro semanas a mais que as multíparas (GUEDON *et al*., 1999). Adicionalmente, animais criados em regiões tropicais apresentam comprometimento na atividade ovariana pós-parto devido ao inadequado conteúdo energético fornecido pelas pastagens. A energia ingerida pelo animal é priorizada para funções vitais de manutenção e de produção de leite, em detrimento das funções reprodutivas, resultando em baixas taxas de prenhez (Brunoro *et al*., 2017).

Segundo Rodrigues (2010) valores inferiores a 50% nos protocolos de IATF foram insatisfatórios, pois não justificariam os custos de manejo e a implantação destes programas hormonais. Desta maneira, quando se pretende implantar um programa de IATF em uma propriedade se deve considerar todos os fatores que podem interferir direta ou indiretamente nas taxas de concepção do rebanho. Fatores que sabidamente interferem nos resultados de IATF, como qualidade do sêmen, estação de parição, qualidade do inseminador

e *status* ovariano da fêmea, embora não tenham sido avaliados neste estudo, possivelmente podem ter interferido nas taxas de prenhez. Adicionalmente, outro aspecto relevante seria o incremento no calendário vacinal dos animais estudados com a introdução de vacinação contra campilobacteriose, rinotraqueíte infecciosa bovina (IBR) e diarreia viral bovina (BVD), visto que estas enfermidades podem levar a quadros de morte embrionária e aborto.

Independente da categoria de fêmea, em relação à reutilização dos implantes, pode ser observado no primeiro protocolo de IATF, que as fêmeas que utilizaram implante de primeiro uso, apresentaram valores superiores de taxa de gestação (59,97%) em comparação aos implantes de segundo, terceiro e quarto uso (41,23, 46,64 e 51,67%, respectivamente; p <0,0001). Embora a taxa de gestação tenha diminuído (p<0,05) da primeira para as outras utilizações dos implantes de progesterona, observou-se que não houve diferença da reutilização dos implantes nas duas ressincronizações realizadas, assim como também não houve diferença entre o segundo, terceiro e quarto uso na primeira IATF realizada, demonstrando que a primeira utilização do implante apresentou as melhores taxas de fertilidade e resposta à sincronização do estro dos animais a ele submetidos (Tabela 3).

Tabela 3. Comparação das taxas de gestação (TG %) para os diferentes protocolos de IATF, de acordo com a utilização do implante intravaginal de progesterona.

Implante	PROTOCOLOS		
	IATF	RESINC1	RESINC2
1	59,97 (367/612)^{A}	00,00 (0/3)	-
2	41,23 (221/536)^{C}	36,76 (50/136)	100,00 (1/1)
3	46,64 (104/223)^{BC}	43,62 (130/298)	40,98 (25/61)
4	51,67 (108/209)^{B}	39,74 (91/229)	46,58 (34/73)
Valor de *P*	<0,0001	0,2534	0,4317
Geral	50,63 (800/1580)^{a}	40,69 (271/666)^{b}	44,44 (60/135)^{ab}

Proporção (número de fêmeas em gestação/número total de fêmeas inseminadas); $^{A-C}$ Proporções na mesma coluna diferem estatisticamente pelo teste do Qui-quadrado a um nível de significância de 5%; ^{ab} Proporções na mesma linha diferem estatisticamente pelo teste do Qui-quadrado a um nível de significância de 5%. IATF: inseminação artificial em tempo fixo; RESINC1: 1ª ressincronização; RESINC2: 2ª ressincronização.

Maiores taxas de gestação quando se utilizou o implante de progesterona pela primeira vez, em comparação à sua reutilização por duas, três ou quatro vezes, foram registrados na literatura. Resultados semelhantes ao presente estudo foram observados por Souza *et al*. (2015). Os autores verificaram que a utilização de dispositivos intravaginais de progesterona (CIDR®) de primeiro uso apresentaram taxas de prenhez mais elevadas (63,7%)

quando comparado com os de segundo e terceiro uso (53,7 e 26,9%, respectivamente). Brunoro *et al.* (2017), ao comparar a taxa de prenhez em vacas Nelore, de acordo com a reutilização de implantes de progesterona (DIB®) por até três usos, observaram que a utilização de implantes de primeiro uso (40,51%) apresentou maiores taxas de gestação quando comparado com dispositivos segundo e terceiro uso (38,10 e 33,87%, respectivamente). Corroborando, Melo *et al*. (2012) comparando a taxa de gestação em relação aos usos de implantes de progesterona de até quarto usos, obtiveram melhores taxas de gestação para o primeiro uso (58,2%) quando comparado ao quarto, terceiro e segundo uso (56,3, 55,9 e 54,5%, respectivamente). Também, Carvalho *et al*. (2019), observaram maior taxa de prenhez utilizando implantes de primeiro uso (54,3%), quando comparado com o segundo, terceiro e quarto uso (53,1, 53,0 e 51,2%, respectivamente).

Estes resultados diferiram dos que foram observados por Rodrigues (2010) que não obteve diferença ($p>0,05$) na taxa de prenhez ao comparar a utilização do DIB® novo (52,8%), segundo (49,4%) e terceiro (49,1%) uso. Losi *et al.* (2005), Menegueti *et al.* (2005) e Martins *et al.* (2005) trabalharam com dispositivo intravaginal de progesterona previamente utilizados por 9 ou 18 dias, assim como Gattass *et al.* (2005), e obtiveram os mesmos resultados da primeira utilização. Baruselli *et al.* (2004), ao testar a reutilização do dispositivo intravaginal de progesterona, obtiveram taxa de prenhez de 48,3% para dispositivo intravaginal novo e 48,7% para reutilizados. Macmillan (2002) e Valentin (2004) ao reutilizarem os dispositivos de progesterona, obtiveram taxas de prenhez semelhantes àquelas obtidas com dispositivos novos. Rodrigues (2010) trabalhando com vacas da raça Nelore-PO submetidas à IATF, não observou diferenças na taxa de prenhez utilizando implantes (DIB®) de até três usos, registrando valores respectivamente de 52,8, 49,4 e 49,1% para o primeiro, segundo e terceiro uso.

Entretanto, Medalha *et al.* (2015) obtiveram resultados diferentes do presente estudo, onde a utilização do CIDR de primeiro uso apresentou taxas de gestação menores quando comparado com o de segundo e terceiro uso (51,1 e 51,1%, respectivamente). Nascimento *et al.* (2006), ao analisarem a taxa de gestação de vacas Nelore em relação a reutilização de implante de progesterona, observaram que os animais que receberam CIDR de terceiro uso mostraram uma maior taxa de prenhez em relação àqueles que receberam dispositivos CIDR de primeiro uso.

Foi possível verificar grande variedade de resultados de taxa de prenhez em relação ao uso dos dispositivos de progesterona citados na literatura, porém, a maior parte dos

trabalhos encontrados indicou que a reutilização dos implantes de progestágenos não interferem nas taxas de prenhez. Entretanto, nas condições do presente estudo, constataram-se melhores resultados para a primeira utilização do dispositivo intravaginal CIDR® em fêmeas da raça Nelore (Tabela 3).

Fisiologicamente, sabe-se que com a utilização do dispositivo de progesterona é esperado que aconteça um bloqueio na liberação do GnRH pelo hipotálamo, que irá impedir a secreção de LH que se acumula na pituitária. Com a retirada do dispositivo, os níveis de progesterona caem, desbloqueando o eixo hipotalâmico-hipofisário, com consequente liberação de LH, o que permite a ocorrência da ovulação (BISINOTTO; SANTOS, 2012; PERES *et al.* 2009). Entretanto, de acordo com Savio *et al.* (1993), os dispositivos reutilizados possuem deficiência de manter concentrações plasmáticas acima de 1ng/mL de progesterona, que são suficientes para suprir a liberação de LH endógeno, levando à queda da sincronização e, consequentemente, em baixos índices de prenhez.

Ainda, a eficiência da utilização de implantes de progesterona por mais de uma vez pode sofrer influências da concentração plasmática do hormônio endógeno presente nos animais (NERI *et al*. 2015). Deve-se considerar também que a eficácia da higienização e armazenamento do dispositivo intravaginal reutilizado por mais de uma vez pode interferir nos resultados de prenhez. Estes fatores, possivelmente, podem ter ocasionado o melhor resultado de TG para o primeiro uso do dispositivo intravaginal verificado no presente estudo (Tabela 3).

Assim, ao reutilizar implantes de progesterona em protocolos de IATF, deve-se considerar se a compra de um novo implante em substituição a reutilização de um usado por até quatro vezes, com o objetivo de aumentar a taxa de gestação, teria custo benefício satisfatório para as propriedades.

Em relação às fazendas, no primeiro protocolo de IATF, as fazendas 2 (dois) e 4 (quatro) apresentaram valores de taxa de gestação superiores (58,49 e 53,46%, respectivamente) em comparação às fazendas 1 (um) e 3 (três) ($p < 0,0001$). Após a primeira ressincronização, as fazendas 2 (dois) e 4 (quatro) também apresentaram valores superiores de taxa de prenhez (54,21 e 40,18%, respectivamente) ($p<0,0001$), enquanto a fazenda 1 (um) apresentou os piores resultados (27,36%). Na segunda ressincronização, não houve diferença de taxa de prenhez entre as fazendas estudadas ($p=0,1821$) (Tabela 4).

Tabela 4. Comparação das taxas de gestação (TG %) para os diferentes protocolos de IATF, de acordo com a fazenda.

Fazenda	PROTOCOLOS		
	IATF	RESINC1	RESINC2
1	37,79 (65/172)^{B}	27,36 (29/106)^{C}	-
2	58,49 (186/318)^{A}	54,21 (58/107)^{A}	45,45 (15/33)
3	43,08 (140/325)^{B}	41,88 (49/117)^{AB}	61,90 (13/21)
4	53,46 (409/765)^{A}	40,18 (135/336)^{B}	39,51 (32/81)
Valor de *P*	<0,0001	0,0011	0,1821
Geral	50,63 (800/1580)^{a}	40,69 (271/666)^{b}	44,44 (60/135)^{ab}

Proporção (número de fêmeas em gestação/número total de fêmeas inseminadas); $^{A-C}$ Proporções na mesma coluna diferem estatisticamente pelo teste do Qui-quadrado a um nível de significância de 5%; ^{ab} Proporções na mesma linha diferem estatisticamente pelo teste do Qui-quadrado a um nível de significância de 5%. IATF: inseminação artificial em tempo fixo; RESINC1: 1ª ressincronização; RESINC2: 2ª ressincronização.

De modo geral, a fazenda 2 (dois) apresentou as melhores taxas de prenhez e a fazenda 1 (um) apresentou as taxas de gestação mais baixas. No entanto, as duas fazendas estão situadas na região de Coromandel, microrregião de Patrocínio, que apresentou durante o período do experimento índice de conforto térmico para bovinos adequado (Figura 2). Adicionalmente, o pico máximo do índice de temperatura e umidade (ITU) registrada durante o período experimental para as fazendas 3 (três) e 4 (quatro) foram respectivamente de 74,5 e 79 (Instituto Nacional de Meteorologia-INMET).

Segundo Costa (2016), para o ITU, animais com valores ≤ 72 foram considerados em conforto térmico, com valores de 72 em estresse térmico leve, > 72 e ≤ 79 em estresse térmico moderado e de 79 até 89 em níveis de estresse grave. Este fato demonstrou que, possivelmente, a diferença na taxa de gestação entre as propriedades não foi decorrente de estresse térmico, visto que o índice de temperatura e umidade, que reflete o conforto térmico registrado para o período do experimento, esteve dentro do considerado adequado para a reprodução de bovinos, especialmente animais zebuínos que são mais adaptáveis e resistentes a temperaturas mais elevadas.

Figura 2. Índice de temperatura e umidade registrado durante o período de janeiro a março de 2019 na microrregião de Patrocínio – MG.

Os resultados corroboraram aos achados de Pereira *et al*. (2018), que relataram 51,06% de prenhes em 1.122 fêmeas em diferentes fazendas do município de Santana do Araguaia, mesorregião Sudeste do Pará. Vale *et al*. (2011) que relataram 56,5% de prenhez em 19.071 fêmeas em 28 fazendas da mesorregião Nordeste do Pará.

Em contrapartida, em um estudo da eficiência da IATF em fêmeas na mesorregião Sudeste do Pará, Carvalho *et al*. (2019) verificaram que, das nove fazendas estudadas, sete fazendas apresentaram taxa de gestação superior a 50%, uma fazenda apresentou taxas superiores a 60% e uma fazenda taxas abaixo de 50% ($p<0,05$).

Esse resultado concordou com Melo *et al*. (2012), que também observaram diferença entre 28 fazendas estudadas, encontrando as maiores e menores médias de taxa de prenhez de 77,0 e 44,1%, respectivamente. Ao comparar as taxas de gestação entre diferentes retiros na mesma propriedade, Favacho (2009) encontrou valores de 65,7 e 41,3% respectivamente, para os retiros de melhor e menor taxa de gestação ($P <0,05$). Brunoro *et al.* (2017) ao compararem a taxa de gestação dentro de 13 retiros em uma propriedade no município de Xinguara, Pará, observaram uma diferença ($p < 0,05$), onde apenas dois retiros apresentaram valores superiores ao preconizado para IATF de 50%.

Segundo os autores, as diferenças encontradas entre retiros e fazendas podem ser atribuídas ao fato de que cada fazenda possui suas peculiaridades e diferenças quanto a forma de manejo, mão de obra e animais. Adicionalmente, de acordo com Rodrigues (2010), as possíveis causas para a variação na taxa de prenhez dos animais entre os retiros se destaca o estresse dos animais no momento da inseminação, quantidade e qualidade das forragens, além da condição corporal dos animais dentro de cada retiro. Fatores como a disponibilidade de forragem de boa qualidade e em quantidade suficiente, correção de solos, adubação, sal

mineral adequado e água de boa qualidade à vontade foram fatores que variaram de acordo com a fazenda e até mesmo entre os pastos (Santos *et al.*, 2017).

No entanto, no presente estudo, conforme demonstrado na Tabela 1, os animais apresentaram ECC adequado, o que refletiu a qualidade de pastagens oferecidas nas propriedades. Possivelmente, o estresse sofrido pelos animais durante o manejo da IATF, a qualidade do sêmen e a habilidade do inseminador, no momento da inseminação, que diferiu entre as fazendas, pode ter influenciado nas diferenças encontradas.

No intuito de proporcionar uma segunda oportunidade para os animais que não conceberam durante a primeira IATF e aumentar o número de bezerros nascidos de IA, desenvolveu-se o conceito e os estudos sobre a ressincronização, que se referiu à sincronização do estro e/ou da ovulação de uma fêmea, que foi previamente submetida ao protocolo de sincronização, seguido por uma IA (COLAZO, 2007; MARQUES *et al.*, 2012).

No presente estudo, obteve-se 50,63% de taxa de gestação no primeiro protocolo de IATF, 40,69% na primeira ressincronização e 44,44% na segunda ressincronização, totalizando 71,58% de fêmeas inseminadas o final de 3 IATFs (Tabelas 2, 3 e 4). Resultados superiores foram obtidos em um estudo conduzido por Marques et al. (2012), que obteve 56,1% de prenhez na primeira IATF e 49,3% na ressincronização, totalizando 77,8% de vacas prenhes com duas IATFs. Em outro estudo deste mesmo grupo, quando foi implementada uma IATF seguida de outras duas IATFs, ou seja, duas ressincronizações, da mesma forma que no presente estudo, os autores obtiveram 91,1% de prenhez, dispensando com isso o uso do repasse com touros. No estudo de Junior e Leal (2018) observaram uma taxa de 70% de prenhes utilizando uma IATF seguida de uma ressincronização.

Como observado das tabelas 2, 3 e 4, nas ressincronização não foram protocoladas todas as fêmeas diagnosticadas como vazias. Verifica-se que na primeira ressincronização deveriam ter sido sincronizadas 780 fêmeas, no entanto entraram no protocolo 666. Da mesma forma na segunda ressincronização deveriam ter sido sincronizadas 395 fêmeas, no entanto foram protocoladas 135. Este fator, provavelmente pode ter influenciado menor número de fêmeas gestantes ao final dos 3 protocolos.

De acordo com Guerreiro e Freitas (2020), a velocidade com que as vacas se tornaram gestantes durante a estação reprodutiva foi muito importante para o faturamento da fazenda. Um dos principais benefícios da utilização da IATF foi de aumentar a quantidade de fêmeas prenhes no início da estação de monta, fazendo os bezerros nascerem e desmamarem em épocas mais favoráveis. Esse manejo faz com que esses animais sejam mais pesados na

desmama e bezerras com maior precocidade sexual (no caso de fêmeas para reposição). Com o uso da ressincronização, foi possível reduzir o intervalo entre as inseminações e a quantidade de touros na fazenda, aumentar o número de vacas prenhas por IA e encurtar a estação de monta. Desta forma, essa biotecnologia se mostrou como excelente ferramenta para promover intensificação do manejo reprodutivo e incrementar a produtividade das propriedades.

5. CONCLUSÃO

Nas condições do presente estudo, vacas multíparas da raça Nelore, apresentaram os melhores índices de gestação em comparação as demais categorias de fêmeas.

O dispositivo intravaginal de primeiro uso CIDR® apresentou melhores resultados para taxa de gestação em fêmeas da raça Nelore de diferentes categorias.

Houve diferença na taxa de gestação entre as fazendas independente da categoria de fêmeas e utilização do implante de progesterona.

A ressincronização tradicional por duas vezes não foi suficiente para inseminar número maior de fêmeas no início da estação reprodutiva.

REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA AS INDÚSTRIAS EXPORTADORAS DE CARNE. **BeefReport: Perfil da Pecuária no Brasil**. ABIEC, 2019. Disponível em: <http://www.abiec.com.br/controle/uploads/arquivos/sumario2019portugues.pdf>. Acesso em 18 de março de 2020.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE INSEMINAÇÃO ARTIFICIAL.**Index ASBIA Mercado**, Brasil: ASBIA, 2019. Disponível em: https://www.lancerural.com.br/vendas-de-semen-bovino-crescem-no-1o-semestre-de-2018/presidente-da-asbiasergio-saud-anuncia-aumento-nas-vendas-de-semen/. Acesso em: 20/03/2019.

AYRES, H. *et al*. Double-Ovsynch in high-producing dairy cows: effects on progesterone concentrations and ovulation to GnRH treatments. **Theriogenology**, v. 1, n.79, p. 159-64, 2013.

BALL, P. J. H. *et al*. **Reprodução em bovinos**. 3. ed. São Paulo: Rocca, 2006.

BARUSELLI, P. S. *et al*. Efeito de diferentes protocolos de inseminação artificial em tempo fixo na eficiêmcia reprodutiva de vacas de corte lactantes. Ver. Bras. **Repro. Anim,** v.26, n.3, 2002.

BARUSELLI, P. S. et al. History, evolution and perspectives of timed artificial insemination programs in **Brazil. Animal Reproduction**, Edinburgh, v. 9, n. 3, p. 139-152, 2012.

BARUSELLI, P. S. *et al*. Importância do emprego da eCG em protocolos de sincronização para IA, TE e SOV em tempo fixo. In: **3º Simpósio Internacional De Reprodução Animal Aplicada**, Londrona. Anais... Londrina. p.146- 167,2008.

BARUSELLI, P. S. Genetic market in cattle (Bull, AI, FTAI, MOET and IVP): financial payback based on reproductive efficiency in beef and dairy herds in Brazil. **Animal Reproduction**, v. 15, n. 3, p. 247–255, 2018.

BARUSELLI, P. S.; REIS, E. L.; MARQUES, M. O. Técnicas de manejo para aperfeiçoar a eficiência reprodutiva em fêmeas boss índicus. Grupo de Estudo de Nutrição de Ruminantes – **Departamento de Melhoramento e Nutrição Animal – FCA – FMVZ –** Unesp, Botucatu, São Paulo, 2004.

BARUSELLI, P.S. *et al*. Impacto da IATF na eficiência reprodutiva em bovinos de corte. Biotecnologia da reprodução em bovinos. **2º Simpósio Internacional de Reprodução Animal Aplicada**, Londrina. n. 1977, p. 113–132, 2006.

BARUSELLI, P.S. *et al*. Review: Using artificial insemination v. natural service in beef herds. **Animal**, v.12, p.45-52, 2018.

BARUSELLI, P.S. *et al*. Timed artificial insemination: current challenges and recent conquests for improving the efficiency in the field. **Anim Reprod**, v.14, n.3, p.558-571, 2017.

BARUSELLI, P.S.; GIMENES, L.U.; SALES, J.N.S. Fisiologia reprodutiva de fêmeas taurinas e zebuínas. **Ver. Bras. de Repro. Ani**, v.31, n.2, p.205–211, 2007.

BATISTA, D. S. N. *et al*. Índices reprodutivos do rebanho Nelore da fazenda Nhumirim, Pantanal da Nhecolândia. **Acta Scientiarum,** Maringá, v. 34, n. 1, p. 71-76, 2012.

BENITES, N. R.; BARUSELLI, P. S. Medicamentos Empregados para sincronização do crescimento folicular e da ovulação para transferência de embriões. In: SPINOSA. **Farmacologia Aplicada à Medicina Veterinária**. 5. Ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan. Cap 28. p. 329-344, 2011.

BINELLI, M.; IBIAPINA, B. T.; BISINOTTO, R. S. Bases fisiológicas, farmacológicas e endócrinas de sincronização de crescimento folicular e da ovulação. **Acta Scientiae Veterinariae**. v. 34, p. 1-7, 2006.

BISINOTTO, R.S.; SANTOS, J.E.P. The use of endocrine treatments to improve pregnancy rates in cattle. **Reproduction, Fertility and Development**, v.24, p.258-266, 2012.

BÓ, G. A. *et al*. Alternative programs for synchronizing and resynchronizing ovulation in beef cattle. **Theriogenology**, v.86, p.388-396, 2016.

BÓ, G. A. *et al*.Programs for fixed-time artificial insemination in South American beef cattle. **Animal Reproduction**, vol.15, Supplement 1, p.952-962, 2018.

BÓ, G. A.; BARUSELLI, P. S. Synchronization of Ovulation and Fixed-Time Artificial Insemination in Beef Cattle. **Animal**, v. 8, p. 144-150, 2014.

BRAUNER, C. C. *et al*. F. Reprodução de Vacas de Corte em Lactação e Solteiras Submetidas à Indução/Sincronização de Estro. **Ciência Rural**. v. 38, n. 4, p. 1067-1072. Santa Maria/RS, 2008.

BRUNORO *et al*. Reutilização de implantes de progesterona em vacas Nelore de diferentes categorias submetidas a IATF. **Rev. Bras. Reprod. Anim**., Belo Horizonte, v.41, n.4, p.716-722. 2017.

BUTLER, W.R. Energy balance relationships with follicular development, ovulation and fertility in postpartum dairy cows. **Livestock Production Scince**, v. 83, p.211-218, 2003.
CAMARGOS, A. S. OBA, E. Involução Uterina Pós-Parto Em Bovinos**. Colloquium Agrariae**, vol. 13, 2017.

CAMPOS, J.T. *et al*. Resynchronization of estrous cycle with eCG and temporary calf removal in lactating Bos indicus cows. **Theriogenology**, v 80, p. 619-623, 2013.

CARDOSO, D.; NOGUEIRA, G.P. Mecanismos neuroendócrinos envolvidos na puberdade de novilhas. **Arq. Ciênc. Vet. Zool**. Unipar, Umuarama, v. 10, n. 1, p. 59-67, 2007.

CARVALHO, J.S. *et al*. Eficiência da inseminação artificial em tempo fixo em fêmeas zebuínas na mesorregião Sudeste do Pará, **Brasil. Rev. Cienc. Agrar**. v. 62, 2019.

CAVALIERI, J. *et al*. Reproductive performance of lactating dairy cow and heifers resynchronized for a second insemination with na intravaginal progesterone-releasing device for 7 or 8d with estradiol benzoate injected at the time of device insertion and 24h after removal. **Theriogenology**, v.67, p.824-84, 2007.

COLAZO, M. G. et al Resynchronization of estrus in beef cattle: ovarian function, estrus and fertility following progestin treatment and treatments to synchronize ovarian follicular development and estrus. **The Canadian Veterinary Journal**, v. 48, n.1, p. 49-56, 2007.

COSTA, A.R. **Características tricológicas e fisiológicas de bovinos da raça nelore submetidos a diferentes graus de sombreamento no cerrado brasileiro**. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2016.

CUNHA, R.R. *et al*. Inseminação artificial em tempo fixo em primíparas Nelore lactantes acíclicas. **Arq. Bras. de Med.Veter. e Zootec**. v.65, n.4, p.1041-1048, 2013.

DEPARTAMENTO DE AGRICULTURA DOS ESTADOS UNIDOS. **O Farmnews apresenta a evolução do estoque dos maiores rebanhos mundiais de bovinos e a perspectiva para 2020.** USDA, 2018. Disponível em: http://www.farmnews.com.br/mercado/maiores-rebanhos-mundiais-2/Acessado em: 18 de março de 2020.

DOROTEU, E.M; OLIVEIRA, R.A de; PIVATO, I. Avaliação de diferentes doses de eCG na ressincronização da ovulação em vacas nelore lactantes submetidas à IATF. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v.16, n.2, p.449-457, 2015.

ELLIFF, F.M. *et al.* Effect of time of permanence (7 vs. 8) of different intravaginal progesterone devices (PRIMER® Multidose or Monodose) on conception rate of dairy cows. **Anim Reprod**, v.14, n.3, p.693, 2017.

EMBRAPA- EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Campo Grande-MS. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento**. Suplementação na chuva**. 2001 Disponível em: http://old.cnpgc.embrapa.br/publicacoes/doc/doc108/04chuva.html Acesso e:17 de março de 2020.

ERENO, R. L. et al. Taxa de prenhez de vacas Nelore lactantes tratadas com P4 associada à remoção temporária de bezerros ou aplicação de gonadotrofina coriônica equina. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 36, p. 1288-1294, 2007.

FAVACHO, H.S. **Taxa de prenhez utilizando CIDR® de 1º, 2º e 3º uso em Nelore no sudeste paraense** Monografia - Coordenadoria do Curso de Medicina Veterinária, Instituto de Saúde e Produção Animal, Universidade Federal Rural da Amazônia, Pará, 66 p, 2009.

FERREIRA, M.B.D.; LOPES, P.C.; ANDRADE, V.J. Escore corporal e anestro pós parto em primíparas zebu. **Rev. Bras. Reprod. Anim**, v.21, n.2, p.114-116, 1997.

FILHO, O. G. de S.; VASCONCELOS, J. L. M. Inseminação artificial em tempo fixo. In: PIRES, Alexandre Vaz. **Bovinocultura de corte**. Piracicaba: Fealq. Cap. 27. p. 529- 546, 2010.

GATTASS, C.B.A. *et al*. Efeito do eCG após protocolo de sincronização do cio em novilhas**.** In: **Congresso Brasileiro De Reprodução Animal**, Goiana, 16, 2005.

GOTTSCHAL, C.S *et al.* Avaliação do desempenho reprodutivo de vacas de corte lactantes submetidas à IATF a partir da aplicação do GnRH, da manifestação estral, da reutilização de dispositivos intravaginais e da condição corporal. **Acta Scientiae Veterinariae**, Porto Alegre, v.40, n.1, p. 1-10, 2012.

GRILLO, G. F. *et al.* Comparação da Taxa de Prenhez entre novilhas, primíparas e multíparas da raça nelore submetidas à inseminação artificial em tempo fixo. **Revist. Bras. de Med. Vet.** v. 37, n. 3, p. 193-197. Rio de Janeiro, 2015.

GUEDON, L.; SAUMANDE, J.; DESBALS, B. Relationships between calf birth weight, prepartum concentration of plasma energy metabolites and resumption of ovulation postpartum in Limousine suckled beef cows. **Theriogenology**, v. 52, p. 779-789, 1999.

GUERREIRO, B.M; FREITAS, B.G. **Ressincronização: ferramenta ajuda a intensificar o manejo reprodutivo nas fazendas**. Disponível em: https://www.portaldbo.com.br/ressincronizacao-ferramenta-ajuda-a-intensificar-o-manejo-reprodutivo-nas-fazendas/. Acessado em 21/10/2020.

GUTIERREZ, K. *et al*. Effect of reproductive tract scoring on reproductive efficiency in beef heifers bred by timed insemination and natural service versus only natural service. **Theriogenology**, v. 81, p. 918–924, 2014.

HERNÁNDES. *et al.* Reutilización de un dispositivo liberador de progesterona (CIDR-B) para sincronizar el estro en un programa de transferencia de embriones bovinos. **Técnica Pecuária en México**, v.41, p.41- 47, 2007.

HERNÁNDEZ, C. W. S. *et al*. Reutilización de un dispositivo liberador de progesterone (CIDR-B) para sincronizar el estro en un programa de transferencia de embriones bovinos. **Téc. Pecu. Méx**. v. 46, n. 2, p. 119-135, 2008.

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. 1934–40, jun. 2009.

INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGIA. **INMET,** 2019. Disponível em: http://sisdagro.inmet.gov.br/Acesso em: 21/10/2020.

JUNIOR, D.M.A; LEAL, D.R. Ressincronização De Novilhas. **Anais do 13 Simpósio de TCC e 6 Seminário de IC da Faculdade ICESP**, (13); 2352-2361, 2018.

KRIEGSFELD, L.J. *et al*. Identification and characterization of a gonadotropin-inhibitory system in the brains of mammals. **Proceedings of the National Academy of Sciences**, v.103, p.2410-2415, 2006.

LAMB, G. C. The Impact of Using Artificial Insemination versus Natural Service for Florida BeefCows. **Department of Animal Sciences,** University of Florida, Florida – USA, 2014.

LAMB, G.C.; MERCADANTE, V. R. G. Synchronization and artificial insemination strategies in beef cattle. Veterinary Clinics: **Food Animal Practice,** v.32, p.335-334, 2016.

LIMA, C. O que observar na nutrição para uma reprodução 100%. **DBO Genética**, São Paulo. p. 6-8, 2005.

LOSI, T.C. *et al.* Protocolos de sincronização da ovulação a base de progesterona e estradiol em vacas de corte paridas. 1: Avaliação de diferentes doses de prostaglandina**.** In: **Congresso Brasileiro De Reprodução Animal**, Goiania, 16, 2005.

LOWMAN, B. G.; SCOTT, N.; SOMERVILLE, S. Condition scoring of cattle. Bulletin **East Scotland College Agriculture**, n°6, p. 1-31, 1976.

MACMILLAN, K.L. Advances in bovine theriogenology in New Zealand. Pregnancy, parturition and the post-partum period. **New Zealand Veterinary Journal**, v.50, p.67-73, 2002.

MALUF, D.Z. **Avaliação da reutilização de dispositivo intravaginal contendo progestágenos para controle farmacológico do ciclo estral e ovulação em vacas de corte.** Dissertação (Mestrado). Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo, Piracicaba. 2002.

MAPLETOFT, R. J.; BÓ, G. A.; ADAMS, G. P. Techniques for synchronization of follicular wave emergence and ovulation: Past, present and future. Biotecnologia da Reprodução em Bovinos. **Simpósio Internacional de Reprodução**, v.3, p. 15-25, 2008.

MARQUES, M. O. *et al.* Influence of category – heifers, primiparous and multiparous lactating cows – in a large scale resynchronization fixed-time artificial insemination program. **Journal of Veterinary Science**, 2015.

MARQUES, M.O. *et al*. Ressincronização em bovinos de corte. In: **5º Simpósio Internacional de Reprodução Animal Aplicada (SIRAA),** Londrina. p.82-92, 2012.

MARTINS, J. H. *et al.* Impact of puberty status and melengestrol acetate supplementation before the breeding period on reproductive efficiency of beef heifers. **Journal of animal science**, v. 93, n. 6, p. 2796–805, 2015.

MARTINS, J.R. *et al*. Protocolos de sincronização de ovulação a base de progesterona, estradiol e remoção de bezerros, em vacas de corte paridas. 2: Avaliação de diferentes doses de eCG. In: **Congresso Brasileiro De Reprodução Animal**, Goiana,16, 2005.

MEDALHA, A.G. *et al.* Utilização do dispositivo intravaginal de progesterona, em até três usos, para inseminação artificial em tempo fixo de fêmeas Bos indicus. **Rev. Bras. Saúde Prod. Anim**, Salvador, v.16, n.2, p.458-469. 2015.

MELO, P. C. H. *et al*. Fixed timed artificial insemination (FTAI) through progestagen (CIDR) of 1st, 2nd, 3rd and 4th uses in bovine: II. Conception rate related to times of CIDR use, to the semen used, to artificial insemination technician and to farm management. **Livestock Research for Rural Development**, Cali, v. 24, n. 4, p. 1-8, 2012.

MENEGHETTI, M.; VASCONCELOS, J.L.M. Mês de parição, condição corporal e resposta ao protocolo de inseminação artificial em tempo fixo em vacas de corte primíparas. **Arq. Bras. Med. Vet. Zootec**, v.60, p.786-793, 2008.

MENEGUETTI, M. *et al*. Protocolos de sincronização de ovulação a base de progesterona e estradiol, em vacas de corte paridas. 3: Efeito do uso de ECP, Benzoato de Estradiol e GnRH como estímulo ovulatório. In: **Congresso Brasileiro De Reprodução Animal**, Goiana,16, 2005.

MORAES, J. C. F. et al. Controle do estro e da ovulação em ruminantes. **Biotécnicas aplicadas à reprodução animal.** 2. Ed. São Paulo: Roca. Cap.3. p. 33-56, 2014.

MOROTTI, F**. Dinâmica folicular ovariana de vacas nelore (Bos indicus) sincronizadas com protocolo de IATF à base de progesterona injetável**. Dissertação (Mestrado) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina. 2013.

MURPHY, B. D. Equine chorionic gonadotropin: an enigmatic but essential tool. **Animal Reproduction Science**, v.9, n.3, p.223-230. 2012.

NASCIMENTO, V.A., TORRES, C.A.A., OLIVEIRA, M.M.N.F. Synchronized ovultion protocols in Nelore breed cows by the reutilization of the progesterone device**. International Symposium on Animal Biology of Reproduction**, 15-18, 292, 2006.

NAVANUKRAW, C. *et al*. A modified presynchronization protocol improves fertility to timed artificial insemination in lactating dairy cows. **Journal of Dairy Science**, v. 87, p. 1551–1557, 2004.

NERI, H. L. D.; FERNANDES, C. A. C.; PALHÃO, M. P.; ROSSI, J. R.; VARAGO, F. C. Perfil de progesterona em novilhas com diferente atividade luteal e tratadas com implantes vaginais. **Arq. Bras. de Med. Vet. e Zoote**, Belo Horizonte, v. 67, n. 2, p. 405-410, 2015.

NOGUEIRA, E. et al. Taxa de prenhez em vacas Nelore submetidas a IATF e tratadas com diferentes indutores de crescimento folicular. **Ver. Bra. de Zootc**, Viçosa, 2013.

OLIVEIRA, D. J. G.C. de. **Inseminação Artificial em Tempo Fixo: Uma biotecnologia a serviço do empresário rural.** 2007. Artigo em Hypertexto. Disponível em: <http://www.infobibos.com/Artigos/2007_4/inseminacao/index.htm>. Acesso em: 18/3/2020.

OLIVEIRA, V. S. A.; BONATO, G. L.; SANTOS, R. M. Eficiência reprodutiva de vacas primíparas da raça nelore. **Acta Scientiae Veterinariae**. v. 39, n. 2. Porto Alegre/RS, 2011.

PEREIRA, L. L. *et al*. Effect of body condition score and reuse of progesteronereleasing intravaginal devices on conception rate following timed artificial insemination in Nelore cows. **Reproduction in Domestic Animals**, Linköping, v. 53, n. 3, p. 624-628, 2018.

PERES, R.F.G. *et al.* Strategies to improve fertility in Bos indicus postpubertal heifers and nonlactating cows submitted to fixed-time artificial insemination, **Theriogenology**, v.72, p.681–689, 2009.

PESSOA, G. A. *et al.* Adjustment of the estradiol benzoate dose in the resynchronization protocol with unknown pregnancy status in suckled beef cows. **Anim Repro**, 2015.

PINTO-NETO, A. *et al*. Reutilização de implante intravaginal de progesterona para sincronização de estro em bovinos. **Arq. Ciênc. Vet. Zootec**., v. 12, n. 2, p. 169– 174, 2009.

PUGLIESI, G *et al*. Uso da ultrassonografia Doppler em programas de IATF e TETF em bovinos. **Rev. Bras. Reprod. Animal**, Belo Horizonte, v. 1, n. 41, p.140-150, 2017.

PUGLIESI, G. *et al*. O.J. Inhibition of prostaglandina biosynthesis during postluteolysis and effects on CL regression, prolactin and ovulation in heifers. **Theriogenology**, v.78, p.443-454, 2012.

PURSLEY, J. R.; MEE, M. O.; WILTBANK, M. C. Synchronization of ovulation in dairy cows using PGF2alpha and GnRH. **Theriogenology**, v. 44, p. 915–923, 1995.

RESENDE, A. O. *et al*. Eficiência reprodutiva de fêmeas primíparas da raça nelore. **Archives of veterinary science**. v. 19, n. 3, p.47-52, 2014.

RODGERS, J. C. *et al*. An economic evaluation of estrous synchronization and timed artificial insemination in suckled beef cows**. J Anim Sci**, v.10, p.1297-1308, 2015.

RODRIGUES, B. L. F. **Fatores que afetam a taxa de prenhez em vacas da raça Nelore-PO submetidas a inseminação artificial em tempo fixo**. 2010. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Viçosa. Viçosa, 2010.

ROMANO, J.E. *et al*. Na pregnancy diagnosis by palpation per rectum: Influence on embryon/fetal viability in dairy cattle. Theriogenology, v.67, p.487-493,2007.

SÁ FILHO, M. F. *et al*. Biotecnologia da reprodução em bovinos. In**: Simpósio Internacional De Reprodução Animal Aplicada**, 3. Londrina. Anais. p. 54-67, 2008.

SÁ FILHO, M. F. *et al*. Induction of ovarian follicular wave emergence and ovulation in progestin-based timed artificial insemination protocols for Bos indicus cattle. **Animal Reproduction Science,** Amsterdam, v. 129, p. 132-139, 2011.

SÁ FILHO, M. F. *et al*. Resynchronization with unknown pregnancy status using progestin based timed artificial insemination protocol in beef cattle. **Theriogenology**. p. 284-290, 2014.

SÁ FILHO, O.G. *et al*. Fixed-time artificial insemination with estradiol and progesterone for Bosindicus cows II: strategies and factors affecting fertility. **Theriogenology**, v. 72, p. 210-218, 2009.

SALES, J. N .S. *et al*. Effects of two estradiol esters (benzoate and cypionate) on the induction of synchronized ovulation in Bos indicus cows submitted to a timed artificial insemination protocol. **Theriogenology**, v. 78, n. 3, p. 510-516, 2012.

SALES, J. N. S. *et al*. Fixed-time AI protocols replacing eCG with a single dose of FSH were less effective in stimulating follicular growth, ovulation, and fertility in suckled-anestrus Nelore beef cows. **Animal Reproduction Science**, v. 124, n. 1–2, p. 12–8, 2011.

SANTOS, M. A. S. *et al*. Caracterização do nível tecnológico da pecuária bovina na Amazônia brasileira. **Revista de Ciências Agrárias**, Belém, v. 60, n. 1, p. 103- 111, 2017.

SAVIO, J. D. *et al*. Effects of induction of lowplasma progesterone concentrations with a progesterone-releasing intravaginal device on follicular turnover and fertility in cattle. **J Reprod Fertil**, v.98, p.77-84, 1993.

SCANAVEZ, A. L.; CAMPOS, C. C.; SANTOS, R. M. Taxa de prenhez e de perda de gestação em receptoras de embriões bovinos produzidos in vitro. **Arq. Bras. de Med. Veter. e Zoot**, v.64, p. 722-728, 2013.

SEVERO, N. C. A ressincronização na inseminação artificial em tempo fixo (IATF) como ferramenta reprodutiva. **Central Bela Vista**, 2014.

SOUZA, A. H. *et al*. Effects of equine chorionic gonadotropin and type of ovulatory stimulus in a timed-AI protocol on reproductive responses in dairy cows. **Theriogenology**, v.72, p.10-21, 2009.

SOUZA, A.L.B. *et al.* Timed artificial insemination (TAI) based on CIDR first, second or third use in Bos indicus cows**. Arquives of Veterinary Science**, v. 20, n. 4, p.82-87, 2015.

SOUZA, E. M. *et al.* Influências genéticas e de meio ambiente sobre a idade ao primeiro parto em rebanhos de Gir leiteiro. **Ver. Socie. Bras. Zootec**, v. 24, p. 926-935, 1995.

TAVARES, A. F.; FARIA, M. B. **Desempenho reprodutivo de vacas nelore submetidas protocolos de inseminação artificial em tempo fixo**. Monografia (Bacharelado em Zootecnia) - Universidade Federal Rural da Amazônia, Paragominas, 2019.

TORRES-JÚNIOR, et al. Considerações técnicas e econômicas sobre reprodução assistida em gado de corte. **Rev. Bras. de Reprod. Anim**, Belo Horizonte v.33, n.1, p. 53-58, 2009.

VALE, W. G. *et al*. Fixed timed artificial insemination (FTAI) through the progesterone (CIDR) of 1st, 2nd, 3rd and 4th uses in bovine. I. Conception rate related to reproductive category, related to body condition scoring (BCS), related to calf withdrawal and use of eCG. Livestock Research for **Rural Development**, Cali, v. 23, n. 10, p. 1-8, 2011.

VALENTIM, R. **Concentrações plasmáticas de progesterona e eficiência reprodutiva de diferentes dispositivos de liberação lenta de progesterona usados em inseminação artificial em tempo fixo.** Tese (Doutorado Reprodução Animal). Programa de Pós-Graduação em Reprodução Animal, Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo, 88f, 2004.

VIEIRA, A. et al. Fatores Determinantes do Desempenho Reprodutivo de Vacas Nelore na Região dos Cerrados do Brasil Central. **Ver. Bras. de Zootec**, v.34, p.2408-2416, 2005.

WHITTIER, W.D. *et al.* Fertility in Angus cross beef cows following 5-day CO-Synch + CIDR or 7-day CO-Synch + CIDR estrus synchronization and timed artificial insemination. **Theriogenology**, v.80, p.963-969, 2013.

WILLIANS, C, STANCEL, G. Estrogênios e progestogênios. In: Goodman H, Gilman TL. As bases farmacológicas da terapêutica. 8a ed., SãoPaulo:**Manole**, p.1045-1067, 1996.

WILTBANK, J.N. Research needs in beef cattle reproduction. **Journal of Animal Science**, v.31, n.4, p.755-762, 1970.

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