



UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
FACULDADE DE AGRONOMIA E MEDICINA
VETERINÁRIA

**DESCRIÇÃO E ANÁLISE DO PERÍODO REPRODUTIVO DE UMA
FAZENDA DE BOVINOCULTURA DE CORTE**

Marília Saraiva Ferreira
Orientador (a): Prof. Dr. Ivo Pivato

BRASÍLIA – DF
MAIO/2021



MARÍLIA SARAIVA FERREIRA

**DESCRIÇÃO E ANÁLISE DO PERÍODO REPRODUTIVO DE UMA
FAZENDA DE BOVINOCULTURA DE CORTE**

Trabalho de conclusão de curso de graduação em Medicina Veterinária apresentado junto à Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária da Universidade de Brasília.

Orientador: Prof. Dr. Ivo Pivato

BRASÍLIA – DF

MAIO/2021

SF383d Saraiva Ferreira, Marília
Descrição e análise do período reprodutivo de uma fazenda de bovinocultura de corte / Marília Saraiva Ferreira; orientador Ivo Pivato. -- Brasília, 2021.
29 p.

Monografia (Graduação - Medicina Veterinária) --
Universidade de Brasília, 2021.

1. Vacas. 2. Bovinocultura de corte. 3. Estação de monta.
4. IATF. 5. PIVE. I. Pivato, Ivo, orient. II. Título.

Cessão de Direitos

Nome do Autor: Marília Saraiva Ferreira

Título do Trabalho de Conclusão de Curso: Descrição e análise do período reprodutivo de uma fazenda de bovinocultura de corte.

Ano: 2021

É concedida à Universidade de Brasília permissão para reproduzir cópias desta monografia e para emprestar ou vender tais cópias somente para propósitos acadêmicos e científicos. O autor reserva-se a outros direitos de publicação e nenhuma parte desta monografia pode ser reproduzida sem a autorização por escrito do autor.

(Assinatura)



Marília Saraiva Ferreira

FOLHA DE APROVAÇÃO

Nome do autor: Marília Saraiva Ferreira.

Título: Descrição e análise do período reprodutivo de uma fazenda de bovinocultura de corte.

Trabalho de conclusão do curso de graduação em Medicina Veterinária apresentado junto à Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária da Universidade de Brasília.

Aprovado em 11 de maio de 2021.

Banca Examinadora

Prof. Dr. Ivo Pivato

Julgamento: Aprovada

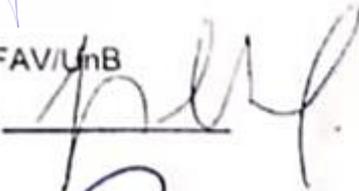
Instituição: FAV/UnB

Assinatura: 

Prof. Dr. Sérgio Lúcio Salomon Cabral Filho

Julgamento: APROVADA

Instituição: FAV/UnB

Assinatura: 

M.V. Hipólito Memória Paiva

Julgamento: APROVADA

Assinatura: 

AGRADECIMENTOS

Aos meus pais, Cláudia e José, por me proporcionarem uma excelente educação e me deixarem livre para tomar minhas próprias decisões. Vocês são meu exemplo de vida.

À minha irmã Carolina, por escutar os meus desabafos na madrugada e ser minha companheira de todas as horas.

A todos os professores do curso por se esforçarem para fornecer o melhor ensino para todos os alunos, em especial ao Prof. Dr. Sérgio Lúcio, pela oportunidade de projeto científico e por me acompanhar por toda a graduação.

Ao meu orientador Prof. Dr. Ivo Pivato, por me apresentar à minha paixão. Sua forma de ensinar encanta a todos e sua leveza me acalmou nesse processo difícil de final de curso.

Aos meus incríveis chefes, Neyton, Bruno, Nilton e Hipólito, que me aceitaram como estagiária e me passaram todo o seu conhecimento.

Aos meus amigos, por todas as risadas, festas, conselhos e por me aceitarem do jeito que sou. Vocês tornam a minha vida muito mais leve. Em especial à Rayssa, Nathalia Hanna, Jullia Angeline, Lucas Padilha, Isadora, Lorena, Kamilla, Lara, Maria Williane, Adryele, Angellina, Carol, Ian, Andrey, Jéssica, Vítor, Felipe, Lucas Costa, Estevân, Rafael, Anna e Gabi.

À Associação Atlética Indomável, meu maior orgulho foi participar desse projeto durante a graduação.

À minha analista, por me ajudar no meu processo de desconstrução e autoconhecimento.

Por fim, agradeço a mim, por nunca ter desistido, mesmo nos momentos mais difíceis, por levar a vida com leveza e por acreditar que posso ser quem eu quiser.

Todo o meu amor e gratidão a cada pessoa que passou pela minha graduação.

SUMÁRIO

LISTA DE TABELAS	vi
LISTA DE FIGURAS.....	vii
LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS.....	viii
1. INTRODUÇÃO	1
2. REVISÃO DA LITERATURA	2
2.1 Produção de carne no Brasil	2
2.2 Desafios	3
2.3 Biotecnologias da reprodução	4
2.3.1 Inseminação artificial em tempo fixo.....	5
2.3.2 Produção <i>in vitro</i> de embriões	6
2.3.3 Diagnóstico de gestação por ultrassonografia.....	7
3. MATERIAL E MÉTODOS.....	8
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	11
5. CONCLUSÕES	14
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	16

LISTA DE TABELAS

TABELA 1 - índices de gestação e nº médio de serviço/prenhez de fêmeas após protocolos de IATF, de acordo com cada categoria.....	12
---	----

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 – protocolo hormonal base utilizado na IATF.....	09
FIGURA 2 – protocolo hormonal de ressincronização aos 14 dias após IATF.....	11
FIGURA 3 – corpo lúteo apresentando atividade com perfusão sanguínea >25% de sua área total.....	14
FIGURA 4 – corpo lúteo inativo sem perfusão sanguínea.....	14

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

- %: porcentagem;
- AF: aspiração folicular;
- CL: corpo lúteo;
- Cm: centímetros;
- DEP: diferença entre progênie;
- FIV: fertilização *in vitro*;
- IA: inseminação artificial;
- IATF: inseminação artificial em tempo fixo;
- IBGE: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística;
- P4: progesterona;
- PIVE: produção *in vitro* de embrião;
- TE: transferência de embrião.

RESUMO

A realização de uma estação de monta bem organizada é determinante para o sucesso de uma fazenda de cria que trabalha com a bovinocultura de corte. Este trabalho teve como objetivo descrever e avaliar todo o processo da estação de monta da fazenda Vale de Santo Cristo, localizada no estado de Goiás. Foram avaliadas 157 vacas da raça Nelore, distribuídas nas seguintes categorias: vacas pluríparas, primíparas, novilhas precoces, doadoras de embrião e receptoras de embrião. Todos os animais passaram por um mesmo protocolo hormonal para a realização da inseminação artificial em tempo fixo (IATF) e produção *in vitro* de embriões (PIVE), que sofreu pequenas alterações para se adequar a cada categoria. O diagnóstico precoce de prenhez, com auxílio da ultrassonografia Doppler, foi realizado com 22 dias, sendo revisado aos 38 e 60 dias. As taxas de prenhez obtidas foram 70,2%, 58,6%, 57,7% e 63,9% das vacas dos grupos de pluríparas, primíparas, novilhas e receptoras de embrião, respectivamente. Foram necessários 1,85, 2,05, 2,3 e 1,08 protocolos para obter uma prenhez nas vacas pluríparas, primíparas, novilhas e receptoras de embrião, respectivamente. Os índices reprodutivos nos protocolos de IATF foram de acordo com a literatura. Já os índices reprodutivos da PIVE foram superiores aos encontrados na literatura. Para obter melhores resultados seria necessário acompanhar as futuras estações de monta da fazenda afim de analisar possíveis alterações nos índices reprodutivos.

Palavras-chave: vacas, bovinocultura de corte, estação de monta, manejo reprodutivo, IATF, PIVE.

ABSTRACT

The implementation of a well-organized breeding season is crucial to the success of a calf farm that works with beef cattle. This work aimed to describe and evaluate the entire breeding season of the Vale de Santo Cristo farm, located in the state of Goiás. 157 Nellore cows were evaluated, distributed in the following categories: pluriparous, primiparous, early heifer, embryo donor cows and embryo recipients. All animals went through the same hormonal protocol to perform fixed time artificial insemination (TAI) and *in vitro* embryo production (IVEP), which underwent minor changes to suit each category. The early diagnosis of pregnancy, with the aid of Doppler ultrasonography, was carried out at 22 days, being reviewed at 38 and 60 days. The pregnancy rates obtained were 70.2%, 58.6%, 57.7% and 63.9% of the cows in the pluriparous, primiparous, heifer and embryo recipient groups, respectively. It took 1.85, 2.05, 2.3 and 1.08 protocols to obtain pregnancy in pluriparous, primiparous, heifer and embryo recipient cows, respectively. The reproductive indexes in the TAI protocols were in accordance with the literature. The reproductive indexes of IVEP were higher than those found in the literature. In order to obtain better results, it would be necessary to monitor the future breeding seasons of the farm in order to analyze possible changes in reproductive rates.

Keywords: cows, beef cattle, breeding season, reproductive management, TAI, IVEP.

1. INTRODUÇÃO

Por muitos anos a bovinocultura de corte no Brasil foi considerada uma esfera da atividade econômica tradicionalista e contrária a rupturas, se tornando um setor declaradamente conservador e de forte patrimonialismo (OAIGEN et al. 2008). Este cenário se deve ao fato de a atividade ter sido um negócio rentável e atraente no passado, com o rebanho bovino servindo como reserva de capital (BARCELLOS et al., 2005).

Entretanto, nas últimas décadas a pecuária vem sofrendo intensas mudanças. A incorporação de novas terras impulsionou o desenvolvimento do setor produtivo, que vem investindo em novas tecnologias que visam o aumento dos índices de produção e eficiência (BARCELLOS et al., 2005; CARVALHO & ZEN, 2017).

O melhoramento genético, por meio da utilização de biotecnologias, é uma importante ferramenta para o aumento de produtividade do sistema de cria, se embasando na seleção de animais com maior rendimento de carcaça, conversão alimentar, precocidade e desenvolvimento corporal (BARUSELLI et al., 2005). A chegada e crescimento da indústria da reprodução animal tem causado grande impacto nas taxas reprodutivas, movimentando atualmente cerca de 5 bilhões de dólares no mundo todo (NOGUEIRA et al., 2013).

NOGUEIRA et al. (2013) explicam que ao utilizar sémen de touros avaliados, com DEPs positivas para as características de interesse do produtor, associando a protocolos de IATF, é conquistado um melhor aproveitamento do potencial genético desses animais. Quando aliado à produção *in vitro* de embriões e posterior transferência destes, é possível atingir o melhor potencial de machos e fêmeas de forma mais rápida, favorecendo o melhoramento genético e os programas de seleção animal.

O objetivo deste trabalho foi descrever e analisar o período de estação de monta e as biotécnicas utilizadas no ano de 2021 na fazenda Vale do Santo Cristo, localizada no município de Luziânia do estado de Goiás, a fim de comprovar sua efetividade.

2. REVISÃO DA LITERATURA

2.1 Produção de carne no Brasil

A pecuária de corte no Brasil é considerada uma das primeiras atividades econômicas do país (SANTOS, 2015). Presente desde a colonização, ela foi utilizada para incorporação de novas terras, sendo a mais importante forma de ocupação do território brasileiro, devido à pouca exigência de aplicação de capital e fácil manejo com as adversidades com o relevo e solo. Por muitos anos, a bovinocultura de corte foi caracterizada pelo baixo uso de tecnologias, gestão arcaica e baixa produtividade (BARCELLOS et al., 2005).

Esse cenário mudou a partir dos anos 90 e começo do século XXI, quando a pecuária brasileira começou a demonstrar aumento nos índices de produtividade. O acontecimento da Encefalopatia Espongiforme Bovina em países europeus, nos Estados Unidos e Canadá, além da Febre Aftosa na Argentina e na Europa contribuíram para a ascensão da pecuária brasileira no mercado exterior (EUCLIDES FILHO, 2007).

Aliada a esses eventos sanitários, surgiu a vontade de mudar e melhorar a cadeia produtiva. EUCLIDES FILHO (2007) ainda destaca que entre 1994 e 2007 houve um aumento de 25% no efetivo bovino e um crescimento de mais de 70% na produção de carne bovina. Portanto, é notável que nos últimos anos a cadeia da bovinocultura de corte vem incorporando novas tecnologias, profissionalizando e diversificando as atividades, que determinaram melhoras significativas na eficiência dos sistemas da produção e na produtividade (BARCELLOS et al., 2005; CARVALHO & ZEN, 2017).

DIAS-FILHO (2014), baseado nos dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), declara que todas as regiões brasileiras tiveram uma média de alta de 90% de sua taxa de lotação (unidade animal/hectare) nos últimos 30 anos. Acompanhando esse crescimento de produtividade e eficiência, a expansão da fronteira agrícola no centro-oeste e norte do país possibilitou que o rebanho bovino aumentasse de tamanho (BARCELLOS et al., 2005).

Atualmente o Brasil possui o segundo maior rebanho do mundo, ficando atrás apenas da Índia (IBGE, 2019). Mesmo apresentando uma queda em 2017 e

2018, o rebanho bovino brasileiro atingiu a marca de 214,7 milhões de cabeças no ano de 2019, gerando uma alta discreta de 0,4% quando comparado com o ano anterior.

Dados do IBGE (2019) mostram que 1,5 milhões de toneladas de carne bovina foram exportadas no ano de 2019, um aumento de 17% em comparação a 2018, sendo explicado principalmente pela demanda chinesa. Portanto, o Brasil se mantém como o maior exportador de carne do mundo e o segundo maior produtor, ficando atrás apenas dos Estados Unidos.

2.2 Desafios

Apesar dos progressos, a bovinocultura de corte ainda enfrenta desafios. O crescente interesse do consumidor em conhecer os processos de produção aumenta a pressão por uma carne de melhor qualidade, associada ao bem-estar animal, preservação ambiental e aos aspectos sociais de toda a cadeia produtiva (BARCELLOS et al., 2016).

Portanto, há a necessidade de realizar melhorias na gestão das fazendas, nos índices zootécnicos e econômicos para que a atividade continue sendo economicamente atraente para o produtor e acompanhe as exigências do mercado (EUCLIDES FILHO, 2007).

Segundo OLIVEIRA et al. (2006), mesmo em sistemas tecnificados (com abate entre 24 e 30 meses com 16@) os ganhos de peso vivo diários atuais são incapazes de fornecer uma carcaça de alta qualidade, com boa cobertura de gordura e marmorização. Uma das formas de melhorar o produto final seria voltar a atenção à fase de cria, pois é nela que são produzidos os futuros bois gordos destinados ao abate.

Para OLIVEIRA et al. (2007) a eficiência da fase reprodutiva de uma fazenda está diretamente relacionada com o melhoramento genético, o qual busca o melhor potencial produtivo do animal; o manejo nutricional, onde é fornecido o balanceamento nutricional específico para a fase fisiológica do animal e, por fim, o manejo sanitário, que proporciona o bem-estar necessário para que, junto da nutrição, o animal atinja sua produtividade esperada.

Dentre diversas técnicas que auxiliam o produtor na busca de um melhor desempenho do sistema de cria, VALLE et al. (2000) evidencia que a instauração de uma estação de monta pode ser uma das primeiras a ser adotada. A partir dela as demais atividades de manejo podem ser organizadas, além de alinhar o melhor período de oferta de alimento com a maior demanda nutricional do animal, diminuindo assim os custos com suplementação.

2.3 Biotecnologias da reprodução

O interesse pelo controle dos processos reprodutivos dos animais, como explicado por BERTOLINI & BERTOLINI (2009), tem proporcionado grandes avanços biológicos e tecnológicos, a partir do desenvolvimento das quatro gerações de tecnologias de reprodução assistida, tanto de animais, quanto de humanos.

A 1ª geração compreende a inseminação artificial (IA) e a criopreservação de gametas e embriões; a 2ª geração é composta pela superovulação e transferência de embriões (TE); a 3ª geração inclui a sexagem espermática e embrionária, aspiração folicular e fertilização *in vitro* (FIV) e a 4ª geração, ainda mais experimental, é formada pela clonagem embrionária, a transgenia e o uso de células-tronco. De acordo com BERTOLINI & BERTOLINI (2009), as três primeiras gerações têm sido aplicadas com sucesso nas fazendas de cria, facilitando o aumento da produção por meio de genética, controle de doenças e redução de custos de produção.

EUCLIDES FILHO (2009) afirma que atualmente é significativo o número de programas de avaliação genética destinados a diversos tipos de rebanho, que avaliam e valorizam os animais que possuem capacidade de transmitir para a progênie suas características, corroborando assim o destaque que o melhoramento genético vem tendo na produção de bovinos de corte.

Vale ressaltar que a utilização destas tecnologias só é lucrativa quando associada a outros componentes da produção animal, como saúde animal, nutrição e manejo adequado (BERTOLINI & BERTOLINI, 2009).

2.3.1 Inseminação artificial em tempo fixo

Segundo AX et al. (2004) a inseminação artificial é a técnica de melhoramento genético animal mais importante, visto que poucos reprodutores selecionados são capazes de produzir sêmen suficiente para fertilizar milhares de fêmeas. Foi a primeira biotecnologia da reprodução a ser utilizada no Brasil, sendo descrita em 1912 pelo médico veterinário Epaminondas Alves de Souza (SEVERO, 2015).

SEVERO (2015) enaltece o trabalho de veterinários, técnicos do campo e criadores que, desde a década de 1930 até os dias atuais, se dedicaram para que a IA tornasse popular o uso de touros geneticamente superiores. Quando executada de maneira correta, ela possui poucas desvantagens, sendo necessário trabalhar com uma equipe treinada que realize o manejo correto das fêmeas e dos protocolos hormonais ou da detecção de cio, além de realizar uma IA dentro dos padrões de boas práticas exigidos (AX et al., 2004).

Conforme AX et al. (2004) e BARUSELLI et al. (2005) a IA possui diversas vantagens como padronização de rebanho, acasalamentos genéticos de reprodutores com características desejáveis, acelerar o teste de progênie aumentando assim a acurácia da seleção, utilizar em ampla escala o sêmen de touros superiores, reduzir o risco de doenças sexualmente transmissíveis, permitir o uso do sêmen de touros já mortos ou com alguma incapacidade, diminuir o custo com reposição de reprodutores, além de organizar as atividades da fazenda.

BARUSELLI et al. (2005) citava a detecção de cio como sendo o grande problema da IA em rebanhos de corte. Relatos em todo mundo apontam baixas taxas de serviço, devido à falha na detecção de estro, causando perdas significativas na eficiência reprodutiva do rebanho. GALINA et al. (1996) explicam que essa falha ocorre devido ao fato de que o gado Nelore pode não exibir sinais evidentes de estro. Além disso, PINHEIRO et al. (1998) afirmam que a duração do cio desta raça é menor, tendo sua maior incidência à noite, dificultando assim sua detecção.

Como o rebanho brasileiro é composto em sua maioria por gado Nelore, sendo ainda criado a pasto, os programas de IA sofrem grandes perdas na sua eficácia quando dependem da detecção de cio (BARUSELLI et al., 2005). Portanto,

MACHADO et al. (2017) citam a grande importância da sincronização do cio por meio de fármacos como uma técnica para otimizar a estação de monta na pecuária de corte eliminando a observação de cio. Os protocolos hormonais conseguem sincronizar o estro de vacas cíclicas, as em anestro e iniciar a ovulação de novilhas pré-púberes, diminuindo a duração da estação de monta, ampliando as taxas reprodutivas e agilizando o melhoramento genético dos rebanhos.

Diversos protocolos hormonais são citados por VIEIRA (2012), sendo essencial compreender as necessidades do rebanho, para se escolher o protocolo que mais se adequa à realidade do produtor. Entretanto, geralmente, os protocolos consistem na aplicação de hormônios por via parenteral ou por meio de dispositivos intravaginais que irão induzir uma nova onda de crescimento folicular, controlar o crescimento do folículo pré-ovulatório e induzir simultaneamente a ovulação das vacas (BARUSELLI et al., 2005; MACHADO et al., 2007).

2.3.2 Produção *in vitro* de embriões

A evolução das técnicas de reprodução assistida que se verificou nos últimos anos permitiu a compreensão sobre o desenvolvimento e a função dos gametas (RUBIN et al., 2009). A aspiração folicular guiada por meio de ultrassonografia (AF) e a produção *in vitro* de embriões (PIVE) são técnicas que permitem a produção de um número maior de embriões viáveis, fazendo com que o intervalo entre gerações seja diminuído, aumentando os ganhos genéticos de um rebanho e explorando todo o potencial genético de fêmeas de alto valor zootécnico (GOODHAND et al., 2000; NOGUEIRA et al., 2013).

RUBIN et al. (2009) explicam que a PIVE tem sido amplamente utilizada na produção de bovinos pela facilidade em coletar um elevado número de ovócitos, podendo ser observado na literatura vacas da raça Nelore que produziram acima de 200 ovócitos em um único procedimento de AF. Diante disso, o Brasil ocupa a liderança mundial na produção *in vitro* e transferência de embriões.

No entanto as taxas de sucesso da PIVE costumam variar bastante. Em resposta a esses fatos, NOGUEIRA et al. (2013) declaram que inúmeros fatores podem influenciar no sucesso deste procedimento. Em relação às fêmeas doadoras de ovócitos este sucesso pode estar relacionado com as diferentes categorias de

animais como novilhas, pluríparas, pré-púberes ou idosas; fase reprodutiva; escore corporal e frequência de aspiração.

Quanto às receptoras de embrião, NOGUEIRA et al. (2013) destaca que a qualidade destes animais atua diretamente nas taxas de prenhez, por isso elas também devem possuir características reprodutivas satisfatórias.

RUBIN et al. (2009) advertem sobre o risco de contaminação e transmissão de doenças por meio da produção e armazenamento dos embriões. Logo, em laboratórios de pesquisa ou de interesse comercial, é importante manter um rígido controle de qualidade do sémen e ovócitos utilizados.

2.3.3 Diagnóstico de gestação por ultrassonografia

De maneira geral, o diagnóstico positivo ou negativo da prenhez possui considerável impacto nos lucros da fazenda. Conforme JAINUDEEN & HAFEZ (2004), é importante identificar fêmeas vazias o mais rápido possível e redirecioná-las para um tratamento adequado ou para o descarte, evitando assim a perda de tempo e produção devido a infertilidade.

NEVES (1991) menciona a ultrassonografia como um método eficiente de diagnóstico de prenhez, que proporciona o encurtamento do período da estação de monta, já que a gestação é confirmada em um tempo menor quando comparado ao diagnóstico por palpação retal. Utilizada por veterinários e pesquisadores desde o início dos anos 80, esta biotecnologia se tornou o padrão ouro para examinar o sistema reprodutivo da vaca e determinar o sucesso de programas de IATF e TE (PUGLIESI et al., 2017).

Na prática da reprodução bovina PUGLIESI et al. (2017) comentam que a ultrassonografia tem sido amplamente utilizada para visualização de um embrião viável a partir de 28 dias pós cobertura, análise do ciclo estral e diagnóstico de patologias ligadas à reprodução, como cistos ovarianos e afecções uterinas.

PUGLIESI et al (2014) afirmam que entre os dias 8 e 17 pós-estro pode haver uma alta taxa de morte embrionária, sendo essa a causa da maioria das falhas gestacionais em bovinos. Essas vacas não-gestantes costumam retornar ao cio aproximadamente 21 dias após a cobertura e a regressão do corpo lúteo, que geralmente acontece entre os dias 15 e 18.

A análise da funcionalidade do CL correlacionada ao sucesso da prenhez foi discutida em diversos estudos comentados por PUGLIESI et al. (2017). É sugerido que, a avaliação da concentração sanguínea de P4, da vascularização e tamanho do CL por meio de ultrassonografia Doppler demonstram funcionalidade luteal indicando sucesso gestacional.

Em estudo realizado por PUGLIESI et al. (2014) a avaliação da perfusão sanguínea correlacionada com o tamanho do CL possibilitou uma sensibilidade de 100% e acurácia de 90%. Nesta pesquisa foram consideradas gestantes as fêmeas que possuíam CL com fluxo sanguíneo maior que 25% da sua área, e tamanho maior que 2 cm². Este resultado foi obtido com diagnóstico entre 20 e 22 dias pós inseminação artificial. Portanto, é sugerido que a utilização da ultrassonografia Doppler é um ótimo instrumento para diagnosticar precocemente e com exatidão a gestação, tendo pouca probabilidade de falso-negativos.

Esta nova técnica de diagnóstico possibilitou que novos protocolos, com intervalos de IA e TE menores, fossem desenvolvidos, reduzindo o tempo da estação de monta e aumentando sua eficiência (PUGLIESI et al., 2017).

3. MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi desenvolvido entre os meses de janeiro a abril de 2021 na Fazenda Vale do Santo Cristo, localizada no município de Luziânia do estado de Goiás.

Foram incluídas 162 vacas no total, todas da raça Nelore divididas nas seguintes categorias: 38 vacas pluríparas, 26 novilhas precoces (entre 13 e 17 meses de idade), 29 primíparas precoces (entre 25 e 30 meses de idade) e 69 receptoras de embrião. Deste total, 13 fêmeas foram escolhidas para serem doadoras de ovócito. Todos os animais passaram por protocolo hormonal de sincronização de cio e foram posteriormente submetidos à inseminação artificial, exceto as vacas receptoras de embrião. Foi respeitada a data da última parição e, no caso de novilhas precoces, o peso e a idade. Deste modo, os animais entraram no protocolo de IATF e PIVE em diferentes datas. Todas as fêmeas foram mantidas

em pastagens com predominância do gênero *Brachiaria* e receberam sal mineral próprio para bovinos.

A fazenda participa de um programa de melhoramento genético, onde os animais são separados em grupos contemporâneos, com intervalo de 3 meses de nascimento. Os animais de cada grupo passam por diversas avaliações desde o nascimento até a fase de recria. Portanto, um dos objetivos do cronograma reprodutivo da fazenda foi agrupar os nascimentos dos futuros bezerros, para que estes entrassem nos mesmos grupos contemporâneos do programa de melhoramento genético. A escolha do sêmen utilizado nas vacas seguiu o acasalamento proposto por este programa.

Foi utilizado um protocolo hormonal base (figura 1) sendo este ocasionalmente modificado a fim de adequar-se melhor às diferentes categorias de animais. O protocolo, utilizado sem alterações nas vacas pluríparas, adotado foi o seguinte: no D0 as vacas foram implantadas com dispositivo intravaginal de liberação lenta contendo 1g de progesterona (Primer® Agener União, Brasil) e foi administrado por via intramuscular 2 mg de benzoato de estradiol (Ric-be® Agener União, Brasil). No D8 este dispositivo foi retirado e foram aplicados via intramuscular 1,5 ml (300 UI) de eCG (Ecegon® Biogénesis Bagó, Brasil), 1 ml (1 mg) de cipionato de estradiol (Sincrocp® Ourofino, Brasil) e 2 ml (0,48 mg) de cloprostenol (Estron®, Agener União, Brasil). No D10 as vacas foram inseminadas e foi administrado 1 ml (25 mg) de lecirelina (Tec-Relin® Agener União, Brasil) via intramuscular.

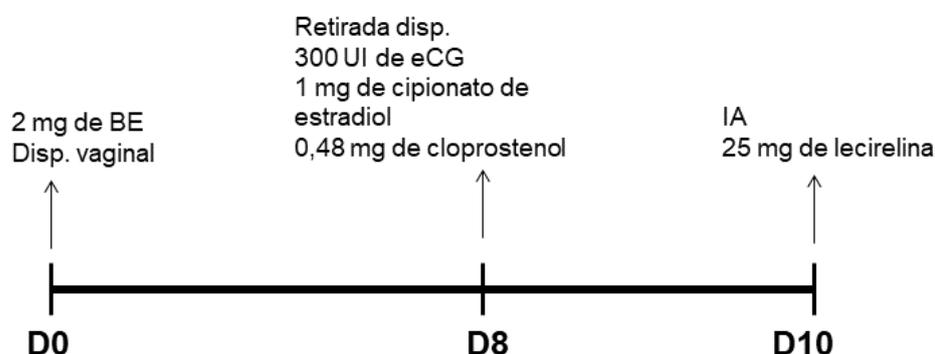


FIGURA 1 – protocolo hormonal base utilizado na IATF.

As novilhas passaram por esse mesmo protocolo, sendo implantadas com um dispositivo intravaginal de segundo ou terceiro uso, com objetivo de reduzir a quantidade de progesterona liberada e alterando as dosagens de alguns medicamentos no D8, que foram 1 ml (200 UI) de eCG e 0,6 ml (0,6mg) de cipionato de estradiol. Já com as doadoras de embrião foi acrescentado apenas o D9, onde elas foram aspiradas e foi deixado o folículo dominante para que elas fossem inseminadas no D10. Nas receptoras foi administrado 2 ml (400 UI) de eCG no D8 e elas não foram inseminadas, recebendo o embrião das doadoras 7 dias após o D10. Nas vacas que estavam solteiras e ciclando foi aplicado 2 ml (0,48 mg) de cloprostenol (Estron®, Agener União, Brasil) no D0.

Após a primeira IATF, as vacas passaram por um programa de ressincronização. Neste protocolo, apresentado na figura 2, quatorze dias (D14) após a inseminação, as fêmeas receberam novamente o dispositivo intravaginal e foi administrado por via intramuscular 0,5 ml (75 mg) de progesterona injetável (Sincrogest® Ourofino, Brasil).

O diagnóstico de prenhez precoce foi realizado aos vinte e dois dias (D22), conforme demonstrado por PUGLIESI et al. (2014) com auxílio de um aparelho de ultrassom com Doppler com transdutor linear de 5 MHz (modelo Z5VET, Mindray). Analisou-se a perfusão sanguínea do corpo lúteo, considerando gestante a vaca com perfusão maior ou igual a 25% em toda a área do corpo lúteo. O dispositivo intravaginal foi retirado e as vacas vazias receberam, via intramuscular, 2 ml (0,48 mg) de cloprostenol, caso fosse encontrado corpo lúteo, 1,5 ml (300UI) de eCG e 1 ml (1mg) de cipionato de estradiol. No caso de novilhas dadas como vazias, foi administrado 1 ml (200UI) de eCG e 0,6 ml (0,6 mg) de cipionato de estradiol.

Foram realizados 3 protocolos de ressincronização, contabilizando 4 IATFs no total. Afim de introduzir vacas vazias num novo protocolo de ressincronização, a revisão de prenhez foi realizada aos 38 dias (D14 de uma nova sincronização) e aos 60 dias.

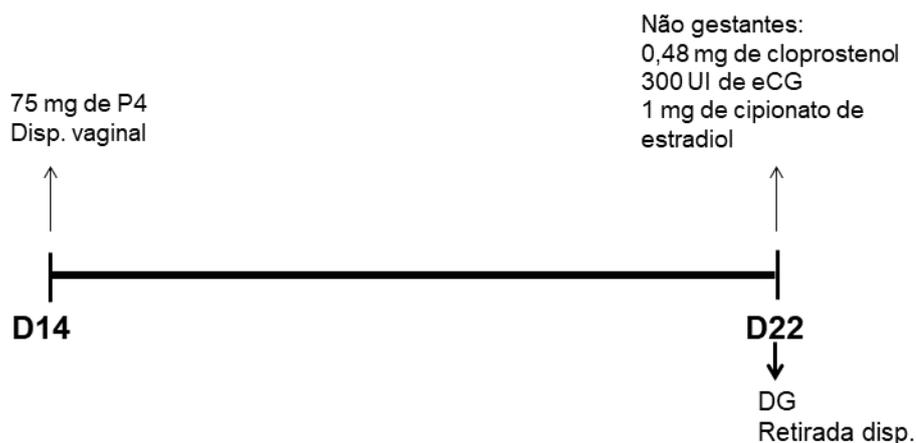


FIGURA 2 – protocolo hormonal de ressincronização aos 14 dias após IATF.

O desempenho reprodutivo foi avaliado por meio das medidas de taxas de prenhez [(número de vacas prenhes/número de vacas inseminadas ou transferidas) x 100] e média de serviços necessários para alcançar uma prenhez.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

De todas as 162 fêmeas, 130 foram considerados aptas, sendo estas 35 vacas pluríparas, 24 primíparas precoces, 24 novilhas precoces e 47 receptoras. Foi considerada apta a vaca com 30 dias ou mais de puerpério e novilhas a partir dos 12 meses, pesando acima de 260 kg. As 32 fêmeas restantes passarão por um último protocolo, a ser diagnosticado após a realização deste trabalho.

Os índices de taxa de prenhez obtidos após os protocolos de IATF realizados, demonstrados na tabela 1, foram de 70,2%, 58,6% e 57,7% das vacas dos grupos de pluríparas, primíparas e novilhas, respectivamente, sendo que o grupo de vacas pluríparas apresentou taxa de prenhez maior que os outros grupos. Estas taxas são consideradas parciais, já que a estação de monta da fazenda se estendeu, não podendo avaliar as taxas finais de gestação. Entretanto, os índices encontrados já são considerados satisfatórios, já que de acordo com BORGES et al. (2008) são encontradas taxas de prenhez entre 25 e 70% em fazendas nacionais que realizam protocolos de IATF.

Comparando os grupos de vacas múltiparas, primíparas e novilhas, GRILLO et al. (2015) encontrou taxas de prenhez de 76,8%, 45,3% e 86%, respectivamente. A diferença significativa do índice nas primíparas foi em consequência do estresse do parto e à combinação dos efeitos entre o crescimento e a primeira lactação nestes animais. Entretanto, os resultados encontrados neste trabalho não apresentaram diferenças tão relevantes entre os grupos.

Como os animais foram mantidos apenas em pastagens, eles sofreram com a estiagem e falta de forragem na época da seca, perdendo peso e diminuindo seu escore corporal. Consequentemente, as taxas de prenhez sofreram queda, podendo ter sido melhores, caso os animais não tivessem sido afetados pela falta de forragem.

LIMA et al. (2017), citado por FLORES et al. (2020) realizou estudo onde foi concluído que a utilização de progesterona (injetável ou por meio de dispositivo vaginal) induz a puberdade de novilhas pré-púberes, podendo alcançar taxas de prenhez similares às das fêmeas que já atingiram a puberdade. Portanto, a taxa de prenhez encontrada no grupo das novilhas (57,7%), com resultado próximo à taxa das primíparas pode ser explicado pelo uso do dispositivo intravaginal contendo progesterona. Por serem muito jovens, é esperado que o resultado de taxa de prenhez das primíparas e novilhas seja menor, quando comparado às vacas pluríparas.

O número médio de serviços para alcançar uma prenhez, apresentado na tabela 1 foi de 1,85, 2,05 e 2,3 nas vacas pluríparas, primíparas e novilhas, respectivamente. As vacas pluríparas, apresentaram o menor número de serviços necessários, resultado este que pode ser corroborado com a maior taxa de prenhez deste grupo.

TABELA 1 – índices de gestação e nº médio de serviços/prenhez de fêmeas após protocolos de IATF, de acordo com cada categoria.

Categoria	Nº de vacas aptas	Nº de IATFs realizadas	Taxa de prenhez	Nº total de serviços	Média serviços/prenhez
Pluríparas	35	4	70,2%	63	1,85
Primíparas	24	2	58,6%	35	2,05
Novilhas	24	2	57,7%	35	2,3

A taxa de prenhez das vacas que receberam embrião foi de 63,9%, com média de 1,08 serviços/prenhez, resultado bem melhor que o encontrado por PONTES et al. (2011) que, ao pesquisar a produção *in vitro* de embriões em larga escala obteve 36,57% de taxa de gestação.

Na revisão de prenhez aos 38 dias, foram diagnosticados 11 falsos positivos, ou seja, vacas que foram confirmadas como gestantes aos 22 dias, mas por algum motivo foram diagnosticadas como vazias na revisão. PUGLIESI et al (2017) explicam que diversos fatores podem contribuir para que um corpo lúteo funcional esteja presente do diagnóstico precoce, como ovulação após o protocolo e ciclo estral mais longo, com duração maior que 22 dias. É importante considerar também as mortes embrionárias que podem ocorrer entre o diagnóstico precoce e a revisão.

Do total de falsos positivos, 6 animais eram da categoria de receptoras. HONORATO et al. (2013) explicam que alguns fatores podem prejudicar o reconhecimento materno do embrião transferido, como estresse, estado nutricional e níveis séricos de progesterona da receptora, além de anormalidades cromossômicas e o método e local da transferência.

Não houve falsos negativos no diagnóstico de gestação precoce com ultrassonografia Doppler, assim como mencionado por PUGLIESI et al. (2017). As figuras 3 e 4 apresentam a diferença na perfusão sanguínea de um corpo lúteo ativo e outro inativo, respectivamente.

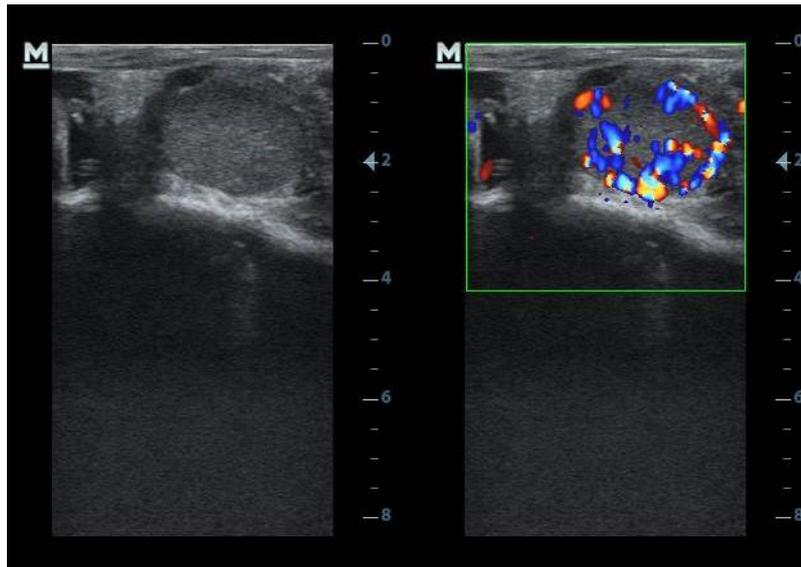


FIGURA 3 – corpo lúteo apresentando atividade com perfusão sanguínea >25% de sua área total.

Fonte: arquivo pessoal.

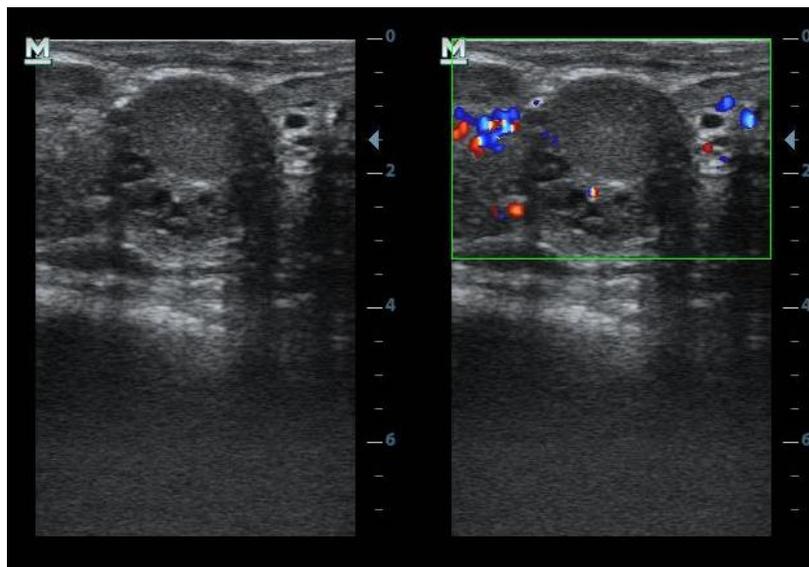


FIGURA 4 – corpo lúteo inativo sem perfusão sanguínea.

Fonte: arquivo pessoal.

5. CONCLUSÕES

Os resultados obtidos demonstram que os índices de prenhez estão dentro do esperado para as práticas de inseminação artificial em tempo fixo e acima

do esperado para produção *in vitro* de embriões. Não foi possível analisar a taxa final de gestação, já que o período reprodutivo da fazenda se estendeu mais que o esperado.

A ultrassonografia com Doppler é um método eficiente para diagnosticar gestações aos 22 dias, já que não houve falsos negativos e apenas 11 falsos positivos. Entretanto necessita de mão de obra especializada, podendo aumentar os custos da produção.

Com os recentes avanços tecnológicos e introdução de biotecnologias reprodutivas na prática de fazendas de bovinos de corte, é possível obter sucesso na reprodução animal e na criação de bezerros. Dois pontos críticos neste cenário são o planejamento da estação de monta e a utilização de profissionais capacitados, que se não forem bem realizados, podem trazer prejuízos econômicos para a fazenda e diminuição da eficiência reprodutiva do rebanho. Para obter melhores resultados seria necessário acompanhar as futuras estações de monta da fazenda afim de analisar possíveis alterações nas taxas de prenhez.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AX, R. L.; DALLY, M. R.; DIDION, B. A.; LENZ, R. W.; LOVE, C. C.; VARNER D. D.; BARCELLOS, J. O. J. B.; OLIVEIRA, T. E.; MARQUES, C. S. S. Apontamentos estratégicos sobre a bovinocultura de corte brasileira. **Archivos Latinoamericanos de Producción Animal**, Porto Alegre, v. 24, n. 4, p. 173-182, 2016.

BARCELLOS, J. O. J.; SUÑÉ Y. B. P.; CHRISTOFARI L. F.; SEMMELMANN C. E. N.; BRANDÃO F. A pecuária de corte no Brasil: uma abordagem sistêmica da produção a diferenciação de produtos. **Jornadas de Economia Regional Comparada**, Porto Alegre, p. 1-27, 2005.

BARUSELLI, P. S. Bó, G. A.; Reis, E. L.; Marques, M. O.; Sá Filho, M. F. Introdução da IATF no manejo reprodutivo de rebanhos bovinos de corte no Brasil. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE REPRODUCCIÓN ANIMAL, 2005, Córdoba: Instituto de Reproducción Animal, 2005, p. 151-176.

BERTOLINI, M.; BERTOLINI, L. R. Advances in reproductive technologies in cattle: from artificial insemination to cloning. **Revista de la Facultad de Medicina Veterinaria y de Zootecnia**, Colombia v. 56, n. 3, p. 184-194, 2009.

BIELANSKI, A.; BERGERON, H.; LAU, P. C. K.; DEVENISH J. Microbial contamination of embryos and semen during long term banking in liquid nitrogen. **Cryobiology**, Canada, v. 46, n. 2, p. 146-152, 2003.

BORGES, L. F. K.; FERREIRA, R.; SIQUEIRA, L. C.; BOHRER, R. C.; Borstmann, J. W.; OLIVEIRA, J. F. C.; GONÇALVES, P. B. D. Artificial insemination system without estrous observation in suckled beef cows. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 39, n. 2, p. 496-501, 2009.

CARVALHO, T. B.; ZEN, S. A cadeia de Pecuária de Corte no Brasil: evolução e tendências. **Revista IPecege**, [online], v. 3, n. 1, p. 85–99, 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.22167/r.ipecege.2017.1.85>. Acesso em: 18 fev. 2021.

DIAS-FILHO, M. B. **Diagnóstico das pastagens no Brasil**. 1.ed. Belém: Embrapa Amazônia Oriental, 2014. 38 p.

EUCLIDES FILHO, K. Bovinocultura de corte no Brasil. **Revista de Política Agrícola** [online], v. 24, n. 4, p. 121-128, 2007. Disponível em: <https://seer.sede.embrapa.br/index.php/RPA/article/view/495/pdf>. Acesso em: 13 abr. 2021.

EUCLIDES FILHO, K. Evolução do melhoramento genético de bovinos de corte no Brasil. **Revista Ceres**, Viçosa, v. 56, n. 5, p. 620-626, 2009.

FLORES, G. V. B.; DIAS, J. H. A.; MOYA, C. F. **Indução de puberdade em novilhas da raça Nelore**. Descalvado, 2020. 24 p.

GOODHAND, K.L.; STAINES, M.E.; HUTCHINSON, J.S.; BROADBENT, P.J. *In vivo* oocyte recovery and *in vitro* embryo production from bovine oocyte donors treated with progestagen, oestradiol and FSH. **Animal Reproduction Science**, Aberdeen, v. 63, n. 3-4, p. 145–158, 2000.

GRILLO, G. F.; GUIMARÃES, A. L. L.; COUTO, S. R. B.; FIGUEIREDO, M. A.; PALHANO, H. B. Comparação da taxa de prenhez entre novilhas, primíparas e múltiparas da raça Nelore submetidas à inseminação artificial em tempo fixo. **Revista Brasileira de Medicina Veterinária**, Seropédica v. 37, n. 3, p. 193-197, 2015.

HAFEZ, B.; BELLIN, M. E. Inseminação Artificial. In: HAFEZ, E. S. E; HAFEZ, B.(org.). **Reprodução Animal**. 7. ed. São Paulo: Manole, 2004. cap. 26. p. 381-394.

HONORATO, M.T.; FERRO, R. A. C.; FERRO, D. A. C.; SANTOS, K. J. C.; COSTA, M. A.; RODRIGUES FILHO, J. L. Importância da escolha de receptoras em um programa de transferência de embriões em bovinos. **PUBVET**, Londrina, v. 7, n. 19, p. 1870-1980, 2013.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE, Efetivos dos rebanhos, por tipos de rebanhos. In: **Produção da Pecuária Municipal 2019**, Rio de Janeiro, v. 47, p.1-8, 2019.

JAINUDEEN, M. R.; HAFEZ, E. S. E. Diagnóstico de gestação. In: HAFEZ, E. S. E; HAFEZ, B.(org.). **Reprodução Animal**. 7. ed. São Paulo: Manole, 2004. cap. 28. p. 399-408.

MACHADO, R.; BARBOSA, R. T.; BERGAMASCHI, M. A. C. M.; FIGUEIREDO R. A. A inseminação artificial em tempo fixo como biotécnica aplicada na reprodução dos bovinos de corte. In: SEMANA DO ESTUDANTE, 18., 2007, São Carlos. **Anais...** São Carlos: Embrapa Pecuária Sudeste, 2007, p. 13.

NEVES, J. P. Diagnóstico de Gestação por Ultra-sonografia. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 21, n. 3, p. 457-465, 1991.

NOGUEIRA, E.; MINGOTI, G. Z.; NICACIO, A. C. Biotécnicas reprodutivas para aceleração do melhoramento genético. In: ROSA, A. do N.; MARTINS. E. N.; MENEZES, G. R. O.; SILVA, L. O. C. **Melhoramento genético aplicado em gado de corte: Programa Geneplus-Embrapa**. 1.ed. Brasília: Embrapa, 2013. cap. 16, p. 195-211.

OLIVEIRA, J. S.; ZANINE A. M.; SANTOS, E. M. Fisiologia, manejo e alimentação de bezerros de corte. **Arquivos de Ciências Veterinárias e Zoologia**, Umuarama, v.10, n.1, p. 39-48, 2007.

PONTES, J. H. F.; STERZA, F. A. M.; BASSO, A. C.; FERREIRA, C. R.; SANCHES, B. V.; RUBIN, K. C. P.; SENEDA, M. M. Ovum pick up, in vitro embryo production, and pregnancy rates from a large-scale commercial program using Nelore cattle (*Bos indicus*) donors. **Theriogenology** [online], v. 75, n. 9, p. 1640-1646, 2011. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.theriogenology.2010.12.026>. Acesso em: 03 mai. 2021.

PUGLIESI G., MIAGAWA B. T.; PAIVA Y. N.; FRANÇA M. R.; SILVA L. A.; BINELLI M. Conceptus-induced changes in the gene expression of blood immune cells and the ultrasound-accessed luteal function in beef cattle: how early can we detect pregnancy? **Biology of reproduction** [online], v. 91, n. 4, p. 1-12, 2014. Disponível em: <https://doi.org/10.1095/biolreprod.114.121525>. Acesso em: 12 abr. 2021.

PUGLIESI, G.; REZENDE, R. G.; SILVA, J. C. B.; LOPES, E.; NISHIMURA, T. K.; BARUSEILLI, P. S.; MADUREIRA, E. H.; BINELLI, M. Uso da ultrassonografia Doppler em programas de IATF e TETF em bovinos. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, Belo Horizonte, v. 41, n. 1, p. 140-150, 2017.

SANTOS, M. C. **As mudanças da bovinocultura de corte no Brasil: evidências a partir de Mato Grosso do Sul (2004 - 2015)**. 2015. 79 f. Dissertação (Mestrado em Economia) - Universidade Estadual de Campinas, Instituto de Economia, Campinas, SP.

SEVERO, N. C. História da inseminação artificial no Brasil. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, Belo Horizonte, v. 39, n. 1, p. 17-21, 2015.

VALLE, E. R. **Técnicas de Manejo reprodutivo em bovinos de corte**. Campo Grande, 2000. p. 61.

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