



**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO
DEPARTAMENTO DE MEDICINA VETERINÁRIA**

**RELATÓRIO DO ESTÁGIO SUPERVISIONADO OBRIGATÓRIO (ESO),
REALIZADO NA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO NO INTERESSE DA ESCOLA
SUPERIOR DE AGRICULTURA “LUIZ DE QUEIROZ”, MUNICÍPIO DE
PIRACICABA - SP, BRASIL**

**RESSINCRONIZAÇÃO DA OVULAÇÃO EM FÊMEAS BOVINAS DURANTE
PROGRAMAS DE IATF EM ESTAÇÃO DE MONTA**

KLEBER JULIANO PESSOA OLIVEIRA SILVA

RECIE, 2022



**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO
DEPARTAMENTO DE MEDICINA VETERINÁRIA**

**RESSINCRONIZAÇÃO DA OVULAÇÃO EM FÊMEAS BOVINAS DURANTE
PROGRAMAS DE IATF EM ESTAÇÃO DE MONTA**

**Relatório de Estágio Supervisionado
Obrigatório realizado como exigência
parcial para a obtenção do grau de
Bacharel(a) em Medicina Veterinária, sob
Orientação do Prof. Dr. André Mariano
Batista.**

KLEBER JULIANO PESSOA OLIVEIRA SILVA

RECIFE, 2022

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação
Universidade Federal Rural de Pernambuco
Sistema Integrado de Bibliotecas
Gerada automaticamente, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

S586r

Silva, Kleber Juliano Pessoa Oliveira

Ressincronização da ovulação em fêmeas bovinas durante protocolo de IATF em estação de monta / Kleber Juliano Pessoa Oliveira Silva. - 2022.

41 f. : il.

Orientadora: Andre Mariano Batista.

Inclui referências.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) - Universidade Federal Rural de Pernambuco, Bacharelado em Medicina Veterinária, Recife, 2022.

1. Ressincronização. 2. IATF. 3. Bovinos. 4. Estação de monta. I. Batista, Andre Mariano, orient. II. Título

CDD 636.089



**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO
DEPARTAMENTO DE MEDICINA VETERINÁRIA**

**RESSINCRONIZAÇÃO DA OVULAÇÃO EM FÊMEAS BOVINAS DURANTE
PROGRAMAS DE IATF EM ESTAÇÃO DE MONTA**

Relatório elaborado por
KLEBER JULIANO PESSOA OLIVEIRA SILVA

Aprovado em __ / __ / ____

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. André Mariano Batista
Departamento de Medicina Veterinária - UFRPE

Prof. Dr. Cláudio Coutinho Bartolomeu
Departamento de Medicina Veterinária - UFRPE

Prof. Msc. Rafael Artur da Silva Júnior
Centro Universitário Brasileiro - UNIBRA

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus por toda força e persistência e a todos que contribuíram para realização de mais um objetivo alcançado em minha vida. Àqueles que durante a árdua caminhada se mantiveram fortes ao meu lado, aqueles que contribuíram, seja apenas com palavras de apoio, serei eternamente grato a vocês.

Agradeço a minha família, que apesar de todas as dificuldades impostas se mantiveram solidários. Minha mãe, meu pai, irmão e sobrinho. Minhas tias, pelas rotineiras palavras de apoio.

Aos que se mostraram verdadeiros amigos durante essa jornada, e especialmente aqueles que ultrapassaram o patamar de amigos e se tornaram irmãos.

Ao meu orientador Prof. Dr. André Mariano pela oportunidade e confiança depositados em mim.

À toda equipe do Laboratório de Viroses da UFRPE por toda a vivência durante grande parte da graduação.

Ao Prof. Dr. Roberto Sartori, assim como toda equipe do LRA da ESALQ/USP, que abriram as portas de suas casas para um forasteiro, espero ter correspondido e deixado amigos.

E para finalizar, agradeço à todos da UFRPE e da ESALQ/USP que fizeram parte desse capítulo de minha vida, colegas, professores, servidores e colaboradores.

EPÍGRAFE

“O amor por todas as coisas vivas, é o mais nobre atributo de um homem.”

Charles Darwin

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Imagem 1	Escola Superior de Agricultura – ESALQ/USP.....	11
Imagem 2	Clube de práticas zootécnicas CPZ – ESALQ/USP..	13
Imagem 3	Laboratório de práticas do LRA na ESALQ/USP.....	16
Imagem 4	Atividades acadêmicas realizadas durante o ESO.....	17
Imagem 5	Área experimental da Fazenda Areão.....	19
Imagem 6	Área experimental de Itatinga e fazendas parceiras...	20

LISTA DE FIGURAS

Figura 1	Delineamento do protocolo utilizado no manejo reprodutivo do CPZ corte.....	14
Figura 2	Delineamento do protocolo utilizado no manejo reprodutivo do CPZ leite.....	16
Figura 3	Delineamento experimental desenvolvido para experimento com base em P4 injetável.....	19
Figura 4	Taxa de prenhez durante uma estação de monta de 90 dias com intervalo de 30 entre cada IATF.....	27
Figura 5	Esquematização da estação de monta de bovinos de corte.....	28
Figura 6	Evolução da inseminação artificial com detecção de cio ou em tempo fixo em bovinos no Brasil.....	29
Figura 7	Esquema de ressincronização após a utilização de protocolo de IATF.....	30
Figura 8	Esquematização do protocolo de IATF com duas ressincronizações convencionais em 80 dias com intervalo entre as inseminações de 40 dias.....	31
Figura 9	Esquematização ressincronizações precoces em 64 dias em uma estação de monta de 90 dias com intervalo entre inseminação de 32 dias.....	33
Figura 10	Esquematização ressincronização superprecoce em 48 dias em uma estação de monta de 90 dias com intervalo entre inseminação de 24 dias.....	34

LISTA DE TABELAS

TABELA 1	Descrição das atividades desenvolvidas durante o ESO.....	10
TABELA 2	Atividades desenvolvidas, por especialidade veterinária.....	20

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

BE	Benzoato de estradiol
CE	Cipionato de estradiol
CL	Corpo lúteo
CPZ	Centro de práticas zootécnicas
DEL	Dias em lactação
DG	Diagnóstico de gestação
ECC	Escore de condição corporal
eCG	Gonadotrofina coriônica equina
EM	Estação de monta
ESALQ	Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”
ESO	Estágio supervisionado obrigatório
GnRH	Hormônio liberador de gonadotrofina
IA	Inseminação artificial
IATF	Inseminação artificial em tempo fixo
IEP	Intervalo entre partos
IFN-t	Interferon tau
LRA	Laboratório de reprodução animal
MN	Monta natural
P4	Progesterona
P4i	Progesterona injetável
PEV	Período de espera voluntária
PG	Prostaglandina
PGF2 α	Prostaglandina F2 α
PIB	Produto interno bruto
RAIZ	Grupo de reprodução de animais de interesse zootécnico
TEC	Toneladas de equivalente carcaças
UFRPE	Universidade Federal Rural de Pernambuco
US	Ultrassom/Ultrassonografia
USP	Universidade de São Paulo

RESUMO

O Estágio Supervisionado Obrigatório (ESO) foi realizado na Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz” - ESALQ, unidade da Universidade de São Paulo - USP. As atividades do ESO foram desenvolvidas durante o período de 28 de fevereiro a 19 de maio de 2022 com carga horária total de 420h, sendo 8 horas diárias de segunda a sexta-feira. As atividades foram realizadas no campus da universidade, em estações experimentais da instituição e em fazendas parceiras. A escolha da ESALQ teve como objetivo vivenciar de maneira intensiva atividades relacionadas com a fisiologia e reprodução, assim como, adquirir conhecimento e desenvolver habilidades na área de reprodução animal em geral, principalmente de animais de produção. Entre as várias biotecnologias da reprodução, a inseminação artificial teve papel de destaque para o aumento da produtividade dos rebanhos, concentrando cada vez mais os nascimentos dentro de uma propriedade. Com o aprimoramento desta técnica, a IATF possibilitou sincronizar o momento da ovulação utilizando hormônios reprodutivos. Programas de ressincronização baseados em E2/P4 foram desenvolvidos com o objetivo de propiciar novo estro em fêmeas já submetidas ao protocolo de IATF, que não tenham gestação confirmada. Nestes programas de ressincronização pode-se promover o início de um novo protocolo o mais rápido possível, podendo ser de maneira convencional (D32), precoce (D22) ou superprecoce (D14). Objetivou-se neste trabalho apresentar e descrever as diferentes formas de ressincronização da ovulação utilizadas em programas de IATF durante o manejo reprodutivo de bovinos de corte em uma estação de monta.

Palavras-chaves: Ressincronização, IATF, bovinos, estação de monta.

SUMÁRIO

1.	Estágio Supervisionado Obrigatório – ESO.....	11
1.1	Introdução.....	11
1.2	Descrição dos locais do estágio.....	11
1.3	Descrição das atividades desenvolvidas no ESO.....	12
1.3.1	Campus ESALQ.....	13
1.3.2	Estação experimental Fazenda Areão.....	18
1.3.3	Estação experimental Itatinga.....	21
1.3.4	Fazendas parceiras.....	22
1.4	Descrição das atividades.....	22
1.5	Discussão das atividades desenvolvidas.....	23
2.	Ressincronização da ovulação em fêmeas bovinas durante programas de IATF em estação de monta.....	24
2.1	Resumo.....	24
2.2	Introdução.....	24
2.3	Revisão de literatura.....	26
2.3.1	Estação de monta.....	26
2.3.2	Inseminação artificial em tempo fixo (IATF).....	28
2.3.3	Programa de ressincronização.....	29
2.3.3.1	Ressincronização convencional.....	31
2.3.3.2	Ressincronização precoce.....	32
2.3.3.3	Ressincronização superprecoce.....	33
2.4	Considerações finais.....	35
3.	Considerações Finais Referentes ao ESO.....	37
4.	Referências.....	38

1. ESTÁGIO SUPERVISIONADO OBRIGATÓRIO – ESO

1.1 Introdução

O Estágio Supervisionado Obrigatório (ESO) foi realizado na Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz” - ESALQ, unidade da Universidade de São Paulo - USP. A ESALQ está situada no município de Piracicaba, estado de São Paulo. Nascida em 1901, quando Luiz Vicente de Souza Queiroz doou a Fazenda São João de Montana ao estado de São Paulo, para que fosse criada uma escola agrícola. As atividades do ESO foram desenvolvidas durante o período de 28 de fevereiro a 19 de maio de 2022, com carga horária total de 420h, sendo 8 horas diárias de segunda a sexta-feira. O ESO foi desenvolvido sob a orientação do Professor André Mariano Batista (UFRPE) e supervisão do Professor Roberto Sartori Filho (ESALQ), coordenador do departamento de Zootecnia e do Laboratório de Reprodução Animal - LRA. As atividades foram realizadas no campus da universidade, em estações experimentais da instituição e em fazendas parceiras. A escolha da ESALQ para realização do ESO teve como objetivo vivenciar de maneira intensiva atividades relacionadas com a fisiologia e reprodução, assim como, adquirir conhecimento e desenvolver habilidades na área de reprodução animal em geral, principalmente de animais de produção.

1.2 Descrição dos locais do estágio

O estágio foi realizado na Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz” (ESALQ), primeiro campus da Universidade de São Paulo (USP). Situada em Piracicaba, município do centro-oeste do Estado de São Paulo e importante polo de desenvolvimento industrial e agrícola, a ESALQ nasceu em 1901, conta com uma área de mais de 3.800 hectares e compreende as estações experimentais de Anhembi, Anhumas, Itatinga e Fazenda Areão, o que corresponde a quase 50% da área total da USP (**Imagem 1**).

A universidade é composta por vários departamentos, sendo a execução de todas as atividades do ESO, realizadas no departamento de Zootecnia, o qual conta com inúmeros laboratórios de diversos grupos para a realização dos mais variados tipos de pesquisa. Dentre eles, o Laboratório de Reprodução Animal (LRA), coordenado pelo supervisor do estágio, o Prof. Dr. Roberto Sartori Filho, pesquisador grandemente referenciado no Brasil e exterior, principalmente no estudo da fisiologia reprodutiva bovina.



Imagem 1: Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz” – ESALQ/USP. **a.** Sede administrativa da ESALQ/USP; **b.** Fachada da ESALQ/USP; **c.** Área experimental na Fazenda Areão; **d.** Área experimental Itatinga.

O LRA desenvolve várias atividades voltadas à reprodução animal, possuindo capacidade para realização de vários procedimentos relacionados com a fisiologia e reprodução animal, tais como, aspiração folicular e produção *in vitro* e *in vivo* de embriões, exames andrológicos, dosagens hormonais, dentre outras. A equipe do LRA é composta por alunos de pós-graduação (mestrandos e doutorandos) e alunos da prática profissionalizante. O laboratório oferece instalações físicas para estudo e convivência de seus membros.

1.3 Descrição das atividades desenvolvidas no ESO

As atividades desenvolvidas durante o ESO estão descritas na tabela 1.

Tabela 1: Descrição das atividades desenvolvidas durante o ESO, destacando o local e a atividade correspondente.

Local	Atividade Desenvolvida
Campus ESALQ (CPZ Corte)	Diagnóstico de Gestação, protocolo de sincronização de estro e inseminação artificial (IA e IATF)
Campus ESALQ (CPZ Leite)	Diagnóstico de Gestação, protocolo de sincronização de estro e Avaliação ginecológica pós-parto
Campus ESALQ (aulas e laboratórios)	Aulas da graduação e pós-graduação, processamento sanguíneo e dosagem hormonal
Estação experimental Fazenda Areão	Participação em experimentos científicos, treinamento em palpação retal e ultrassonografia
Estação experimental Itatinga	Acompanhamento de manejo reprodutivo
Fazenda São Joaquim	Acompanhamento de manejo reprodutivo, gestão de fazenda e vacinação
Fazenda São Jorge	Acompanhamento em experimento científico

As atividades desenvolvidas durante o ESO aconteceram no próprio campus ESALQ e nas estações experimentais da Fazenda Areão e Itatinga. Também foram realizadas visitas em fazendas parceiras, tais como, a Fazenda São Joaquim, em Piracicaba-SP e a Fazenda São Jorge, em São Pedro-SP. Além de todas as atividades práticas vivenciadas, foi oferecida a oportunidade de acompanhar as aulas dos cursos de graduação em Engenharia Agrônômica e da pós-graduação em Ciência Animal e Pastagens. Nos laboratórios de práticas reprodutivas no campus da ESALQ, foram realizados os processamentos sanguíneos e as dosagens hormonais utilizados em experimentos.

Os manejos e protocolos utilizados foram determinados pela equipe do LRA, onde eram levadas em consideração as necessidades e objetivos de cada setor ou propriedade visitada. Nos locais em que a estação de monta (EM) estava organizada, foram utilizados os protocolos à base de progesterona (P4) e estradiol (E2), com três manejos diferentes (D0, D8 e D10) ou (D0, D7 e D9), dependendo da logística que melhor se adequasse.

As atividades serão descritas nos tópicos a seguir de acordo com o local em que foram realizadas.

1.3.1 Campus ESALQ

CPZ Corte e Leite

O Clube de Práticas Zootécnicas (CPZ) é um grupo de extensão que visa propiciar aos alunos internos e externos a oportunidade de estudar e compreender todos os fatores que regem um sistema de produção. Dentre as várias áreas presentes no plano geral do CPZ, foram realizadas atividades nas áreas de gado de corte e leite.

As atividades desenvolvidas no CPZ corte foram treinamento de ultrassonografia, inseminação artificial (IA), e IA em tempo fixo (IATF), protocolos de indução, sincronização e ressincronização de estro. Entre estes protocolos o mais comumente utilizado foi a ressincronização precoce, de acordo com a disponibilidade e logística da equipe do LRA.

A ressincronização precoce era realizada 22 dias após a primeira IATF, ainda sem conhecer a condição gestante ou não gestante do animal. No dia zero (D0) do protocolo de ressincronização, as fêmeas recebiam dose de benzoato de estradiol (BE; 2mg ou 1 mg para vacas ou novilhas, respectivamente) e dispositivo intravaginal de progesterona (P4). No D8, ou seja, 30 dias após a primeira IATF eram removidos os dispositivos intravaginais de P4 e realizado o diagnóstico de gestação (DG) por ultrassonografia transretal em modo B. Nesta etapa do protocolo, os animais não prenhes recebiam prostaglandina F2 α (PGF2 α ; 0,530 mg), gonadotrofina coriônica equina (eCG; 300UI para vacas ou 200UI para novilhas) e cipionato de estradiol (CE; 1,0 mg para vacas ou 0,5 mg para novilhas). No D10, era realizado a IA e administrado 10 mg de Hormônio Liberador de Gonadotrofina (GnRH), em todas as fêmeas que seguiram no protocolo mencionado. Na Figura 1 podemos observar o delineamento do protocolo utilizado.



Figura 1: Delineamento do protocolo utilizado no manejo reprodutivo do CPZ corte.

Nos animais pertencentes ao CPZ leite, o manejo reprodutivo era realizado através de avaliações ginecológicas pós-parto, protocolos de pré-sincronização e sincronização e DG. Tais procedimentos eram realizados semanalmente, todas as segundas-feiras. No CPZ leite, todas as

vacas que parem têm sua cria separada nas primeiras 24h logo após a primeira ingestão de colostro. Os bezerros nascidos são manejados para outra área de pesquisa com neonatos chamada bezerreiro, na qual foi realizada uma visita no dia 12 de abril de 2022, para acompanhar a sua rotina (**Imagem 2**).



Imagem 2: Clube de práticas zootécnicas CPZ – ESALQ/USP. **a.** Vacas Holandesas utilizadas no manejo do CPZ leite; **b.** Bezerreiro para onde eram encaminhados os bezerros nascidos no CPZ leite; **c - e.** Treinamento de Ultrassonografia em vacas Holandesas.

No manejo reprodutivo do CPZ leite, as vacas eram inseminadas após uma avaliação ginecológica e aptas para iniciar um período de espera, chamado de período de espera voluntário (PEV). O PEV é o período necessário que a vaca precisa para se restabelecer logo após o parto até uma nova gestação. O PEV preconizado pela equipe do LRA era de até 55 dias pós-parto. Considerado o D0 como o início do protocolo de sincronização, os animais aptos eram pré-sincronizados no D-17, recebendo um dispositivo intravaginal de P4. No dia D-10 retirava-se o dispositivo intravaginal e administrava-se CE (1mg) e PGF₂ α (0,5mg). Dez dias

depois, ou seja, no D0 iniciava-se o protocolo de sincronização entre 45-51 DEL, onde, novamente, as vacas recebiam dispositivo intravaginal de P4 associado à administração de BE (2mg) + GnRH (25 µg). No D7 era administrado PGF (0,5 mg), seguido de outra dose de PGF2 α (0,5mg) no D8, associado a uma dose de CE (1mg) e retirada do dispositivo intravaginal. O protocolo era finalizado no D10, onde os animais eram inseminados 48hs após o manejo do D8 (Figura 2).

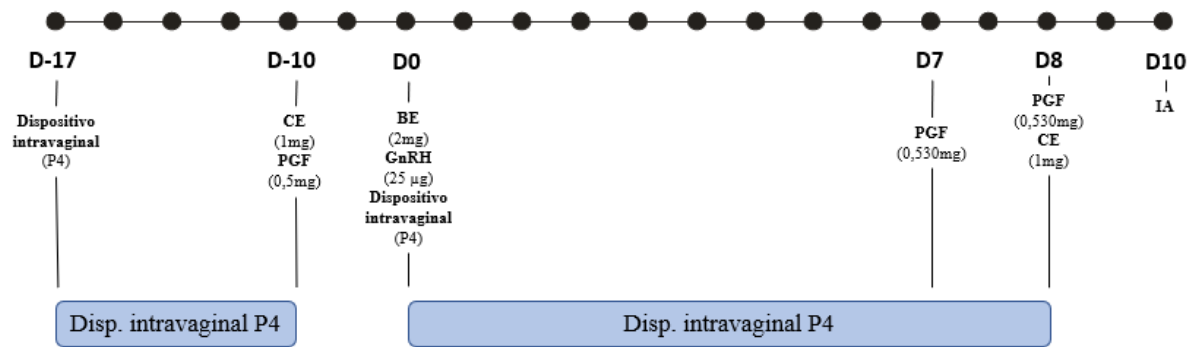


Figura 2: Delineamento do protocolo utilizado no manejo reprodutivo do CPZ leite.

Um dos parâmetros utilizados para considerar uma vaca apta a voltar a atividade reprodutiva era através da avaliação do muco vaginal no pós-parto utilizando um dispositivo intravaginal Metrichick[®]. Com esse exame era possível diagnosticar casos de metrite pós-parto, utilizando uma escala de avaliação do muco: (0) Claro ou translúcido; (1) Claro contendo poucas manchas de pus branco; (2) Exsudato contendo até 50% de pus branco ou creme; (3) exsudato contendo mais de 50% de pus branco, creme ou amarelo e ocasionalmente sanguinolento. A partir do resultado da avaliação, animais com escore 3 eram submetidos a antibioticoterapia, sendo administrado CEF50[®] em dose diária de 1mL para cada 50kg de peso, por 3 dias.

Laboratórios

As atividades desenvolvidas nos laboratórios da universidade foram: processamento sanguíneo (centrifugação, separação do soro e/ou plasma, pipetagem, identificação e armazenamento), oriundo de vacas das raças Holandesa e Nelore inseridas em diferentes experimentos que foram realizados durante o período do ESO. O material coletado foi utilizado para realização de dosagem hormonal. As dosagens hormonais foram realizadas com intuito de

mensurar P4 circulante através do kit comercial para técnica de quimioluminescência, utilizando o aparelho IMMULITE 1000 (**Imagem 3**).

No dia 10 de maio de 2022, no laboratório de práticas zootécnicas, foi realizado treinamento de IA utilizando peças anatômicas de vacas das raças Holandesa e Nelore. No treinamento, foi abordado conceitos anatômicos e técnicos, assim como, apresentação de equipamentos e materiais necessários para execução da técnica de IA (**Imagem 3d**).



Imagem 3: Laboratório da ESALQ/USP. **a.** Laboratório de práticas do LRA; **b.** Aparelho IMMULITE 1000, utilizado para dosagem de P4; **c.** Amostras biológicas para dosagem de P4; **d.** Treinamento de IA em peças anatômicas de vacas Holandesas.

Aulas da graduação, pós-graduação e *lab meeting*

Durante todo o período do ESO foi oferecida a oportunidade de vivenciar as aulas do Prof. Roberto Sartori no curso de graduação em Engenharia Agrônoma, com a disciplina Zootecnia Geral e no curso de pós-graduação em Ciência Animal e Pastagem com a disciplina

Nutrição e Eficiência Reprodutiva em Ruminantes, as aulas ocorriam nas terças e quartas-feiras, respectivamente (**Imagem 4a e 4b**).

O LRA realiza reuniões semanais (*lab meeting*) para discussão e apresentação de artigos científicos relacionados com os experimentos do grupo. A cada semana um participante diferente apresenta um material científico, previamente escolhido, tendo que destacar os pontos principais para os demais integrantes do grupo. O tema indicado para apresentação foi referente a regressão de corpo lúteo acessório durante a gestação, artigo científico elaborado pelo grupo do LRA, publicado em 2021 pela revista *Reproduction* (**Imagem 4c e 4d**).



Imagem 4: Atividades acadêmicas realizadas durante o ESO. **a.** Aula no curso de graduação em Engenharia Agrônômica; **b.** Aula no curso de pós-graduação em Ciência Animal e Pastagens; **c.** Capa da apresentação oral no *lab meeting*; **d.** Sala do *google meet* durante a apresentação oral.

1.3.2 Estação experimental Fazenda Areão

Na estação experimental Fazenda Areão, foi possível acompanhar dois experimentos, um para avaliar o perfil de P4 circulante promovidos por tratamentos com progesterona injetável (P4i) em vacas Holandesas não-lactantes. Neste experimento foi avaliado o perfil de

P4 após a administração de 150mg de três produtos à base de P4i. Foram utilizadas 17 vacas, divididas em três grupos experimentais (P4i C = n 5; P4i B = n 6; P4i G = n6).

Para realização do estudo, fui designado à realização do planejamento para o experimento, incluindo delineamento experimental (**Figura 3**) e calendário de atividades. Foram realizadas coletas sanguíneas, administração de hormônios exógenos, ultrassonografia (US), por via retal e logo após os procedimentos executados, ocorria o processamento do sangue no laboratório do LRA.

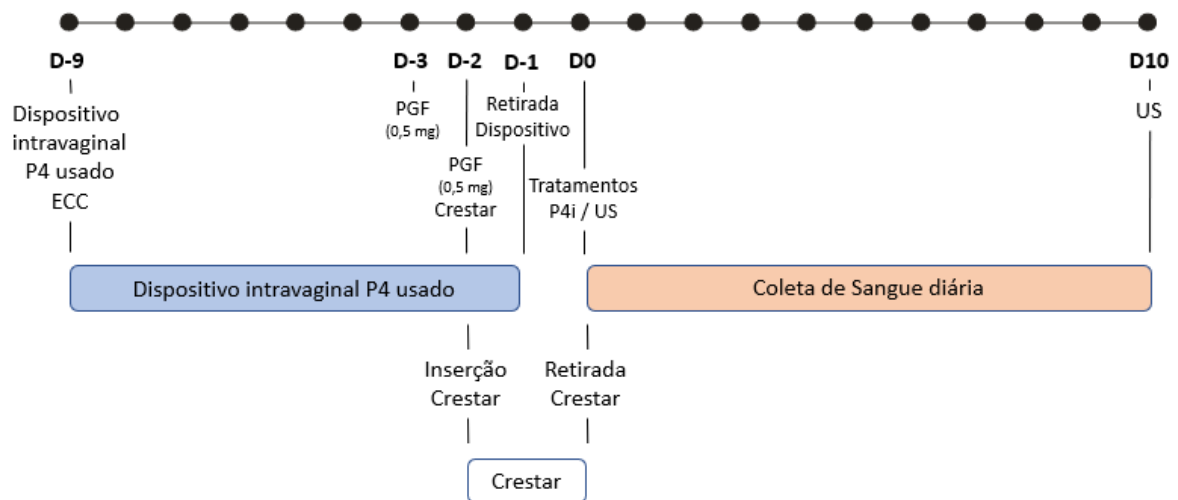


Figura 3: Delineamento experimental desenvolvido para experimento com base em P4 injetável.

O segundo experimento realizado nesta estação teve como objetivo avaliar os parâmetros fisiológicos e reprodutivos de novilhas Nelore submetidas a administração de P4 e protocolos de indução da ovulação. Neste experimento foram realizados durante 21 dias consecutivos o procedimento de dinâmica folicular através de US e coleta sanguínea. Os animais foram divididos em dois grupos experimentais, com n=14 para cada grupo. Um dos grupos recebeu dispositivos funcionais de P4, enquanto o outro recebeu dispositivos placebo. Todos os dias após US e coleta de sangue, as amostras eram processadas, identificadas e armazenadas para posterior análise hormonal.

Na Fazenda Areão foi promovido o treinamento de palpação retal e US. O treinamento da equipe do LRA (alunos da prática profissionalizante e estagiários), acontecia semanalmente, em horários disponíveis, recebíamos treinamento minucioso, onde era sugerido que se identificasse todas as estruturas do sistema reprodutivo, representando-as em imagens nítidas

no aparelho ultrassonográfico, assim como, diagnóstico de gestação, realização da dinâmica ovariana em vacas Holandesas e em vacas Nelore (**Imagem 5**).



Imagem 5: Área experimental da Fazenda Areão. **a.** Curral onde eram contidos os animais para realização das diversas atividades; **b.** Coleta de sangue em vaca nelore durante experimento; **c.** Manejo e contenção dos animais pré-experimento; **d.** Animais no curral durante a rotina de experimento.

1.3.3 Estação experimental Itatinga

Na estação experimental de Itatinga foram realizados os acompanhamentos de atividades voltadas ao manejo reprodutivo, ultrassonografia, protocolos de sincronização e IA em vacas Nelore. Neste momento, também foi possível acompanhar uma atividade

desenvolvida para alunos do curso de Agronomia, inseridos no grupo de extensão Reprodução de Animais de Interesse Zootécnico (RAIZ), onde foi possível acompanhar a análise de solo e diferentes tipos de pastagens utilizadas na nutrição animal (**Imagem 6a, b e c**).



Imagem 6: Área experimental de Itatinga e fazendas parceiras. **a.** Área do curral onde eram realizados os procedimentos de manejo reprodutivo e experimental; **b.** Material para realização do procedimento de IA; **c.** Animais em curral da fazenda em Itatinga; **d.** Galpão *free stall* da fazenda São Jorge; **e.** Área de recria para renovação do rebanho da fazenda São Jorge.

1.3.4 Fazendas parceiras

A ESALQ possui várias fazendas parceiras, nas quais são desenvolvidos experimentos e atividades práticas. Entre elas foi realizado visita em duas fazendas. A primeira, fazenda São Joaquim, situada no município de Piracicaba-SP, voltada para a prática de cria de bovinos de corte, possui cerca de 150 matrizes Nelore (*Bos indicus*). Nesta fazenda, foi possível acompanhar o manejo reprodutivo, diagnóstico de gestação, vacinação de bezerros, assim como, acompanhar toda parte de planejamento e gestão de dados da propriedade.

Na segunda propriedade visitada, a fazenda São Jorge, situada no município de São Pedro-SP, voltada para a prática de produção de leite, possui cerca de 450 vacas Holandesas (*Bos taurus*) em lactação, contendo ainda vários animais em seu bezerreiro e galpões de animais pré-púberes. Nesta propriedade foi possível acompanhar um doutorando, membro do LRA em experimento para avaliar a indução da ovulação em animais em diferentes níveis de produção (Imagens 6d e e).

1.4 Descrição das atividades

As principais atividades realizadas durante o período do estágio estão representadas na tabela 2, de forma quantitativa.

Tabela 2: Atividades desenvolvidas por especialidade veterinária, no período de 28 de março a 19 de maio de 2022, durante o Estágio Supervisionado Obrigatório na ESALQ-USP.

Atividade	Quantidade de horas	%
Treinamento: Palpação e Ultrassonografia transretal	110	26,18
Diagnóstico de gestação por US em bovinos leiteiros	60	14,28
Diagnóstico de gestação por US em bovinos de corte	60	14,28
Manejo reprodutivo bovinos de leite	50	11,9
Manejo reprodutivo em bovinos de corte	50	11,9
Manejo experimental em bovinos de corte e leite	30	7,18
Presença em aula teórica	20	4,76
Coleta de Material biológico	20	4,76
Visita a fazendas parceiras	20	4,76
TOTAL	420	100

1.5 Discussão das atividades desenvolvidas

Dentre as atividades realizadas durante o período do ESO, algumas delas destacaram-se. Dentre elas o treinamento de palpação retal e ultrassonografia transretal foram as atividades que demandaram maior tempo, pois praticamente todo o manejo reprodutivo tem como base as atividades citadas.

O diagnóstico de gestação realizado por ultrassonografia transretal em bovinos leiteiros e de corte, também teve destaque como atividade de rotina. O DG era realizado semanalmente nos animais anteriormente protocolados, possibilitando assim, a confirmação da gestação e comprovação de eficiência no manejo reprodutivo ou início de novo protocolo para animais sem DG positivo.

As atividades relacionadas ao manejo de reprodução assistida em bovinos, experimentos e coleta de material biológico demandaram uma parcela menor do período de estágio, porém foram de grande importância. A participação em aulas teóricas, assim como, as visitas em fazendas parceiras, apesar de terem sido atividades em menor número, se mostraram efetivas para o entendimento do planejamento, logística e procedimentos para que ocorra da melhor maneira a realização dos manejos reprodutivos.

2. RESSINCRONIZAÇÃO DA OVULAÇÃO EM FÊMEAS BOVINAS DURANTE PROGRAMAS DE IATF EM ESTAÇÃO DE MONTA

2.1 Resumo

A pecuária brasileira, especificamente o setor de produção de carne, possui grande expressividade a nível mundial. Este alto desempenho é possível pelo desenvolvimento contínuo de técnicas que, cada vez mais, reduzem o intervalo entre partos nos rebanhos de bovinos de corte. Entre as várias biotecnologias da reprodução, a inseminação artificial teve um papel de destaque para o aumento da produtividade dos rebanhos, concentrando cada vez mais os nascimentos dentro de uma propriedade. Com o aprimoramento desta técnica, a IATF possibilitou sincronizar o momento da ovulação utilizando hormônios reprodutivos. Programas de ressinchronização baseados em E2/P4 foram desenvolvidos com o objetivo de propiciar um novo estro a fêmeas já submetidas ao protocolo de IATF, que não tenham gestação confirmada. Nestes programas de ressinchronização pode-se promover o início de um novo protocolo o mais rápido possível, podendo ser de maneira convencional (D32), precoce (D22) ou superprecoce (D14). O conhecimento dos diferentes tipos de ressinchronização se faz necessário para melhor tomada de decisão dentro de um planejamento voltado para produção de gado de corte. No entanto, a utilização de ressinchronização superprecoce mostrou-se ser uma técnica mais específica que as demais, na qual se faz necessário o uso de equipamentos mais específicos, possuindo ainda riscos à gestação presente se realizada de maneira errada. Objetivou-se neste trabalho apresentar e descrever as diferentes formas de ressinchronização da ovulação utilizadas em programas de IATF durante o manejo reprodutivo de bovinos de corte em estação de monta.

Palavras-chaves: Reprodução, bovinos, IATF, ressinchronização.

2.2 Introdução

A pecuária é um dos setores mais representativos nos índices do produto interno bruto (PIB), no Brasil. Em 2020, apesar da queda no PIB total, cerca de 4,1% em relação ao ano anterior, este setor teve aumento de 1,6% no mesmo período, totalizando a marca de 10% do PIB no país. Neste contexto, o Brasil possui o maior rebanho de bovinos, com aproximadamente 187 milhões de cabeças, produzindo cerca de 10,2 toneladas de equivalente carcaças (TEC), chegando a exportar cerca de 26,42% da carne bovina produzida (ABIEC, 2021).

O alto desempenho reprodutivo é um requisito essencial para garantir a máxima produção e o retorno econômico satisfatório. Para que isso ocorra, é necessário a incorporação de programas reprodutivos na rotina da fazenda, buscando otimizar os resultados reprodutivos e conseqüentemente a lucratividade na produção de bovinos (ABIEC, 2021; BARUSELLI et al., 2012).

Para que se tenha bom desempenho e resultados positivos na criação de bovinos, entre vários fatores, é importante levar em conta o clima, a tecnologia, o controle da sanidade animal e a capacitação de profissionais (ANDRADE & FERREIRA, 2021). Desta forma, torna-se imprescindível desenvolver tecnologias que colaborem com o aumento da produtividade nas propriedades. Entre as biotecnologias da reprodução desenvolvidas, a inseminação artificial (IA), merece destaque, pois sua aplicação traz grandes vantagens para os rebanhos, quando comparada com a utilização de monta natural (BARUSELLI et al., 2019). A IA consagrou-se mundialmente e provou ser uma técnica viável economicamente e capaz de acelerar o ganho genético do rebanho. Dentre suas vantagens, destaca-se a padronização do rebanho, o controle de doenças sexualmente transmissíveis, redução de custos, entre outros (TORRES-JÚNIOR et al., 2009).

Uma evolução da IA foi o desenvolvimento da Inseminação Artificial em Tempo Fixo (IATF), sendo utilizada amplamente no Brasil e gerando excelentes resultados. A motivação para sua criação surgiu do desejo de sincronizar o momento da ovulação de bovinos utilizando hormônio liberador de gonadotrofinas (GnRH) e prostaglandina f2 alfa (PGF2 α) (SILVA et al., 2021). A IATF é uma técnica consolidada no mercado devido aos resultados alcançados ao longo dos anos. Diferentemente da IA, a IATF tem como principal objetivo a eliminação da necessidade de observação do estro, sendo realizada através da administração de hormônios reprodutivos visando sincronizar o momento da ovulação. Cerca de 93% das inseminações realizadas no Brasil em 2021 foram por IATF (BARUSELLI et al., 2003; BARUSELLI et al., 2022).

Tratamentos farmacológicos podem ser usados para resincronizar os animais que não estavam gestantes após a primeira IATF. Este tipo de tratamento tem o potencial de sincronizar o desenvolvimento de um folículo dominante pré-ovulatório sem afetar a fertilidade (PUGLIESI et al., 2019). No entanto, ao resincronizar, animais não prenhes só podem ser detectados após 28 dias da IATF quando a ultrassonografia transretal em modo B é aplicada em programas de IATF para diagnóstico da gestação (BARUSELLI et al., 2017).

Além disso, os tratamentos para ressincronizar a ovulação para uma segunda ou terceira rodada de IATF possibilitaram a realização de inseminações sequenciais, sem a necessidade de detecção de estro, em vacas não prenhes da IA anterior (BÓ et al., 2016). Assim, a utilização de estratégias para ressincronização da ovulação utilizando protocolos de inseminação artificial em tempo fixo que induz a ovulação, pode ser particularmente importante durante programas de reprodução para bovinos de corte (ALVES et al., 2021).

Objetivou-se neste trabalho apresentar e descrever as diferentes formas de ressincronização da ovulação utilizadas em programas de IATF durante o manejo reprodutivo de bovinos de corte em estação de monta.

2.3 Revisão de Literatura

2.3.1 Estação de Monta

Cada vez mais, devido ao elevado custo de produção e à competição com outras atividades agrícolas, o pecuarista precisa amplificar a produtividade do rebanho. Sendo que, um sistema de cria produtivo está intimamente associado à eficiência reprodutiva do rebanho. Neste sentido, para alcançar uma produtividade satisfatória dentro deste sistema, o produtor deve estabelecer um programa reprodutivo eficiente para o rebanho, para isso, a implementação de uma estação de monta (EM), associada ao uso da IATF, torna-se uma estratégia altamente eficaz (SILVA & SARTORI, 2019).

A EM é um manejo reprodutivo comumente utilizado em rebanhos bovinos de corte, principalmente em regiões onde o clima, a pluviosidade e, conseqüentemente, a produção de forragem apresentam uma sazonalidade bem definida, caracterizada por um período de seca e baixa oferta de forragem, e outro período chuvoso com maior disponibilidade de alimento (SILVA & SARTORI, 2019). O período ideal para estação de monta é determinado pela melhor época de parição e pela disponibilidade de alimentos. Desta forma, torna-se necessário ajustar estes fatores com o objetivo de maximizar os resultados reprodutivos do rebanho (STRASSBURG et al., 2014).

Portanto, é possível traçar estratégias para EM nas quais, em um sistema de produção de carne bovina, por exemplo, não é benéfico para novilhas parirem mais cedo, se o plano for utilizar IATF no início da próxima estação de monta como vacas primíparas. Novilhas que

parem mais cedo se tornarão vacas primíparas que perdem mais escore de condição corporal (ECC), durante o período pós-parto. No entanto, se essas novilhas parirem mais tarde ou mais perto do tempo real da IA, há uma chance maior de engravidarem como vacas primíparas. Já vacas multíparas conseguem chegar no período pretendido com ECC mais adequado (VASCONCELOS et al., 2017). O uso da IATF antecipa e concentra a concepção no início da estação de monta, aumentando a eficiência reprodutiva e produtiva das fazendas) (**Figura 4**; BARUSELLI et al., 2018).

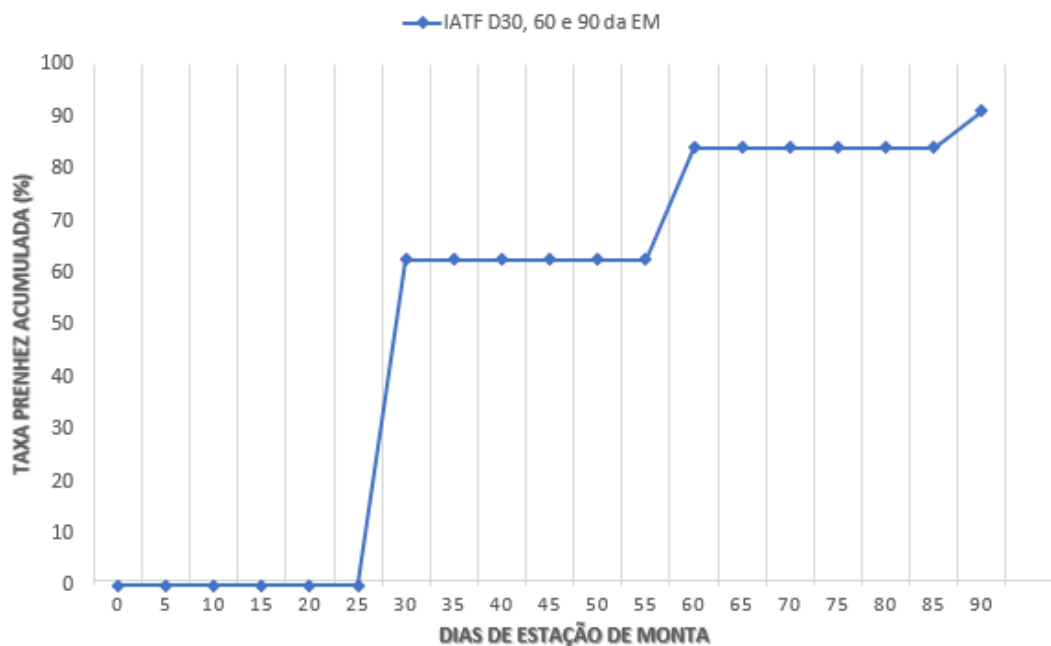


Figura 4: Taxa de prenhez acumulada durante uma estação de monta de 90 dias com intervalo de 30 dias entre cada IATF. **Fonte:** Adaptado de Baruselli et al. (2018).

O tempo recomendado para a instituição da EM é de aproximadamente três meses, podendo esta ser estendida conforme as necessidades da propriedade. No entanto, os benefícios se mostram maiores quando mais próximo dos 90 dias, principalmente na concentração de nascimentos (MACHADO, 2020). A EM tem início junto as primeiras chuvas, época em que ocorre a rebrota dos pastos e consequentemente há número maior de fêmeas apresentando cio, devido ao ganho de peso (VALLE et al., 2000).

O desmame dos bezerros, realizado entre 7-8 meses, deve ocorrer no período que apresenta maior qualidade e quantidade na oferta de forragens, que é essencial para o desenvolvimento fisiológico dos bezerros, e também pela uniformização dos lotes e a recuperação da condição corporal das matrizes (MACHADO, 2020). Na figura 5, consta a

esquemática de uma estação de monta concentrada em 90 dias, demonstrando o período de nascimento, desmama e produção de forragens durante o ano em região com clima tropical.

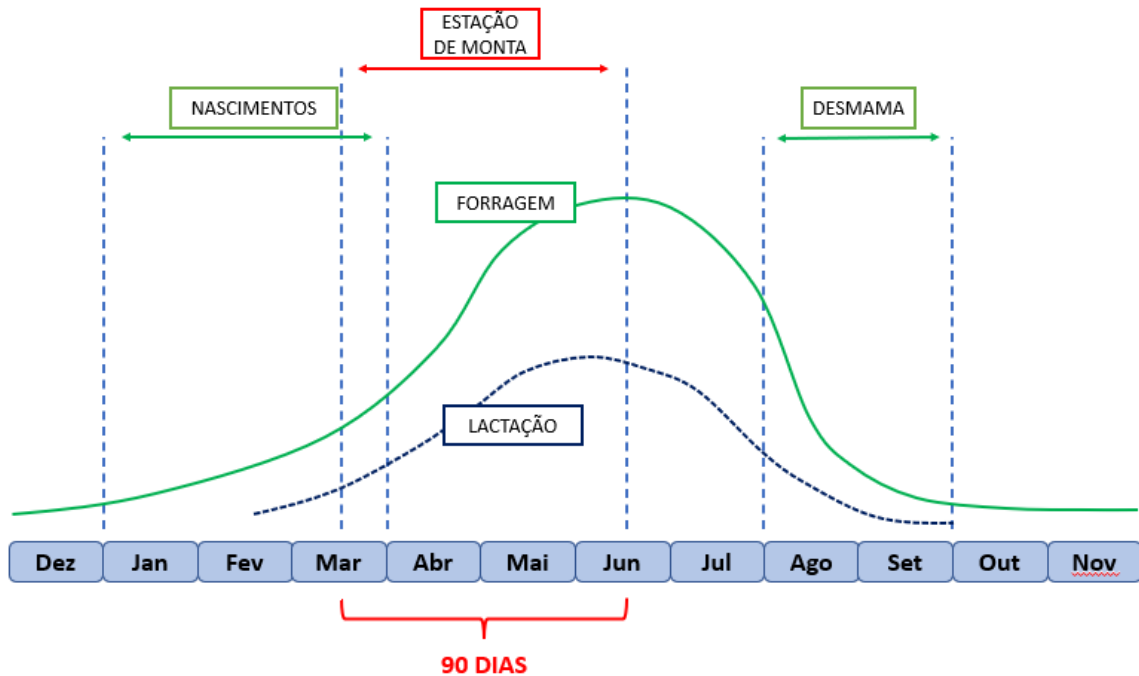


Figura 5: Esquemática da estação de monta demonstrando período de nascimentos, desmama, produção de forragem e lactação de bovinos de corte. **Fonte:** Adaptado de Machado (2020).

2.3.2 Inseminação Artificial em Tempo Fixo (IATF)

A IATF envolve um programa de tratamento hormonal desenvolvido para suprir as limitações da IA convencional, além de agregar muitas vantagens, se baseia na utilização de hormônios comercialmente disponíveis para mimetizar o ciclo estral de vacas e novilhas, controlando os eventos a eles relacionados como a emergência da onda folicular, crescimento dos folículos e ovulação. Dessa forma, é possível realizar a IA em momentos pré-determinados, sem a necessidade de observação de estro, mesmo em animais em anestro (BARUSELLI et al., 2013). Os programas de IATF reduzem o intervalo parto/concepção e o intervalo entre partos (IEP), por possibilitar que fêmeas com adequada involução uterina sejam inseminadas logo após o período voluntário de espera (PEV), independentemente da ocorrência de estro.

Atualmente, existem inúmeras empresas que comercializam produtos para a realização da IATF. O aumento do mercado de IA no Brasil ocorreu simultaneamente com a introdução da tecnologia de IATF nas fazendas. Já em 2018, o número de IATF alcançou 13,3 milhões de

procedimentos, indicando que 86% das inseminações foram realizadas por IATF no Brasil (**Figura 6**; BARUSELLI et al., 2012; BARUSELLI et al., 2019).

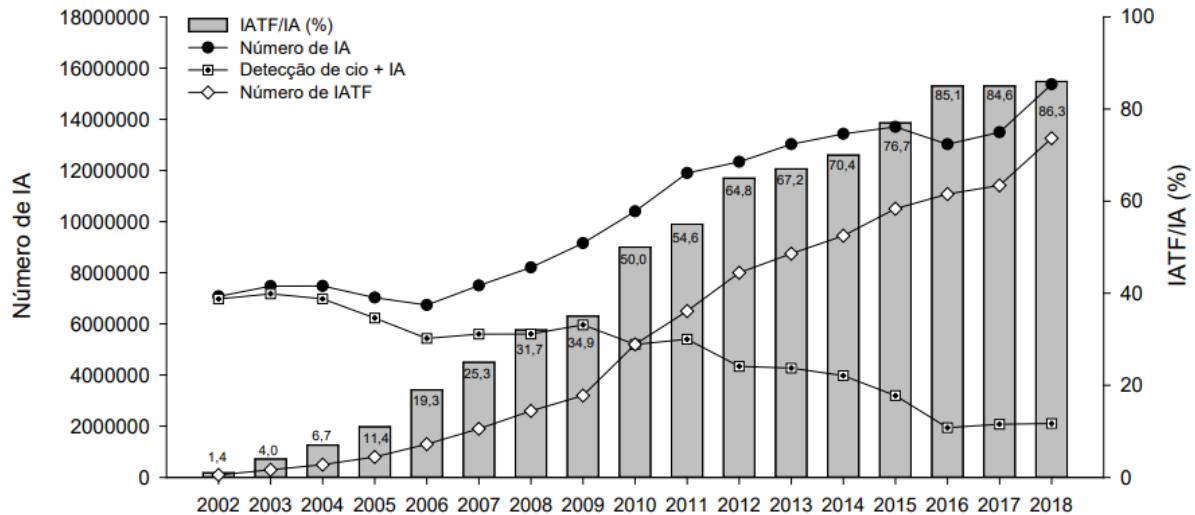


Figura 6: Evolução da inseminação artificial (IA) com detecção de cio ou em tempo fixo (IATF) em bovinos no Brasil. **Fonte:** Baruselli et al. (2019).

Um fator limitante da IATF pauta-se na viabilidade econômica desta técnica, porque, em determinadas circunstâncias, o custo-benefício pode ser desfavorável, a julgar pelo preço dos medicamentos empregados, mas há uma diminuição lenta no custo desses fármacos e, logo, custo menores para a sincronização da ovulação. Assim, pensa-se que em menor tempo a viabilidade econômica da IATF seja alcançada, porque, em criações destinadas a produção de touros ou matrizes, já se verifica retorno financeiro favorável (FIRMINO & CHAGAS, 2021).

2.3.3 Programas de Ressincronização

O conceito e os estudos sobre a ressincronização, se referem à sincronização do estro e/ou da ovulação de uma fêmea que foi previamente submetida a um protocolo de sincronização, seguido por uma IA (AMBROSIO, 2018). Nesses programas reprodutivos se identifica o mais rapidamente possível as fêmeas não gestantes na IATF anterior, inseminando-as novamente e aumentando a proporção de vacas gestantes por IA (BARUSELLI et al., 2017a).

A biotécnica de ressincronização é utilizada junto ao protocolo de IATF, após o diagnóstico precoce de gestação, por volta dos 30 dias após IA. As fêmeas vazias são submetidas a repetição do protocolo de IATF (**Figura 7**). O uso desta biotécnica promove a

maximização do número de matrizes gestantes após IA, no começo da estação de monta e a possibilidade da redução do número de touros necessários ao repasse (MARQUES et al., 2015).

A ressinchronização tem 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 (AMBROSIO, 2018). Desta forma, a utilização da ressinchronização é uma opção para as propriedades que desejam uma maior quantidade de bezerros advindos de IA e que desejam limitar o uso de touros para monta natural (MN) (BÓ et al., 2016).

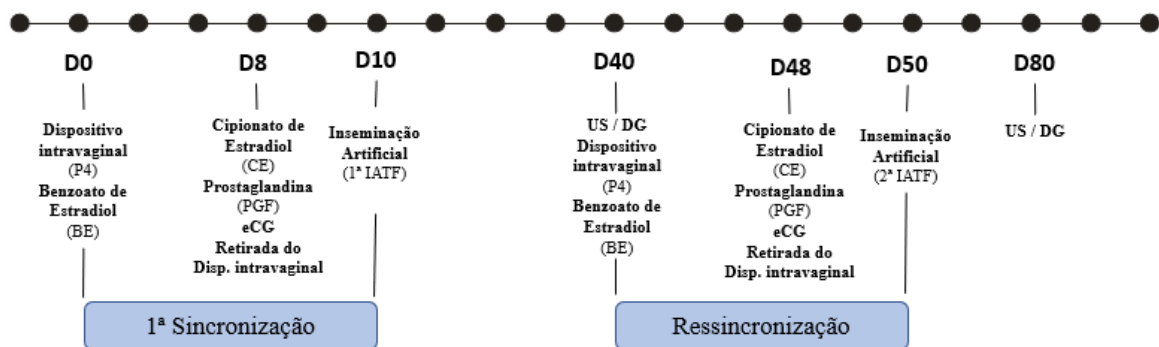


Figura 7: Esquema de ressinchronização após a utilização de protocolo de IATF. **Fonte:** Adaptado de Marques et al. (2015).

Como a ressinchronização é apenas realizada em animais que não forem diagnosticados como gestantes após a IA anterior, o protocolo de ressinchronização permite um intervalo de aproximadamente 40 dias entre as inseminações. Existem outras alternativas que podem ser iniciadas antes mesmo do diagnóstico de gestação (SILVA et al., 2021). A maioria dos estudos que ressinchronizaram animais com estado de gestação desconhecido para uma segunda IATF iniciou a terapia hormonal com o tratamento com GnRH para induzir a emergência de novas ondas foliculares no início do protocolo de ressinchronização. No entanto, existem informações, apesar de limitadas, disponíveis sobre o uso de estradiol E2 no início deste tipo de protocolo para a segunda IATF (SÁ FILHO et al., 2013).

2.3.3.1 Ressinchronização Convencional

Este modelo de programa é iniciado com a primeira IATF, no qual o diagnóstico de gestação é realizado por ultrassonografia transretal cerca de 30 dias após a primeira IATF e,

neste momento, um novo protocolo de sincronização. Após a segunda IATF, touros de repasse são introduzidos nos lotes e mantidos até o final da estação de monta.

Outra possibilidade para este programa é realizar uma segunda ressincronização, sendo possível que em intervalo de 80 dias, sejam realizadas três IATFs (**Figura 8**). A grande vantagem desse protocolo é a possibilidade de inseminar grande número de animais sem a necessidade de observação de estro e aumentar significativamente o número de bezerros nascidos de IA, com 100% de serviços nas duas IATF. Entretanto, a realização da segunda IA ocorre em dia mais avançado da estação de monta devido à necessidade de diagnóstico de gestação para reiniciar o programa (BARUSELLI et al., 2013b).

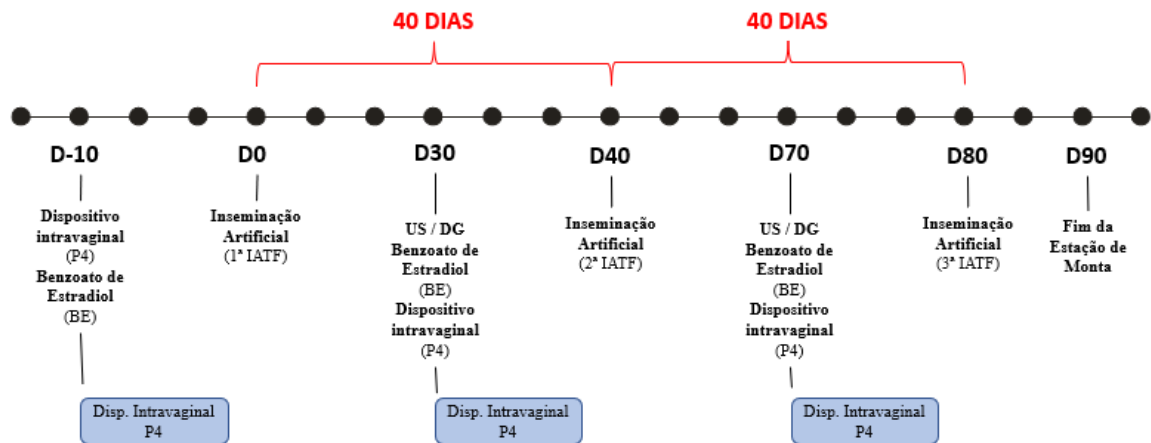


Figura 8: Esquematização do protocolo de IATF com duas ressincronizações convencionais em 80 dias com intervalo entre as inseminações de 40 dias. **Fonte:** Adaptado de Baruselli et al. (2013b).

A eficiência deste programa foi avaliada em um rebanho Nelore, incluindo novilhas, vacas primíparas e multíparas. O protocolo baseado em E2/P4, com inserção de dispositivo de P4 intravaginal (1g) ou implante auricular (3mg) associado a BE (2mg), no dia zero (D0). No oitavo dia (D8), retirada dos e administrado (250 μ g) de PGF2 α , eCG (300 UI) e CE (1mg – 0,5 mg, vacas e novilhas, respectivamente). Todas as fêmeas são inseminadas 48h após a retirada do dispositivo. Após 30 dias da primeira IATF, os animais são submetidos ao exame de ultrassonografia transretal em modo B e as fêmeas não gestante são submetidas novamente ao tratamento hormonal realizado no início do programa (MARQUES et al., 2015).

O estudo citado obteve taxa de concepção geral após a segunda IATF de 81%, sendo a taxa de concepção de novilhas submetidas a ressincronização de 85%, enquanto que, primíparas e multíparas apresentaram taxas de concepção de 76% e 78%, respectivamente. Em estudo anterior, o mesmo autor obteve taxa de prenhez acumulada em duas IATFs de 77,8%, sendo 56,1% na primeira IATF e 49,3% na segunda IATF (MARQUES et al., 2012; 2015).

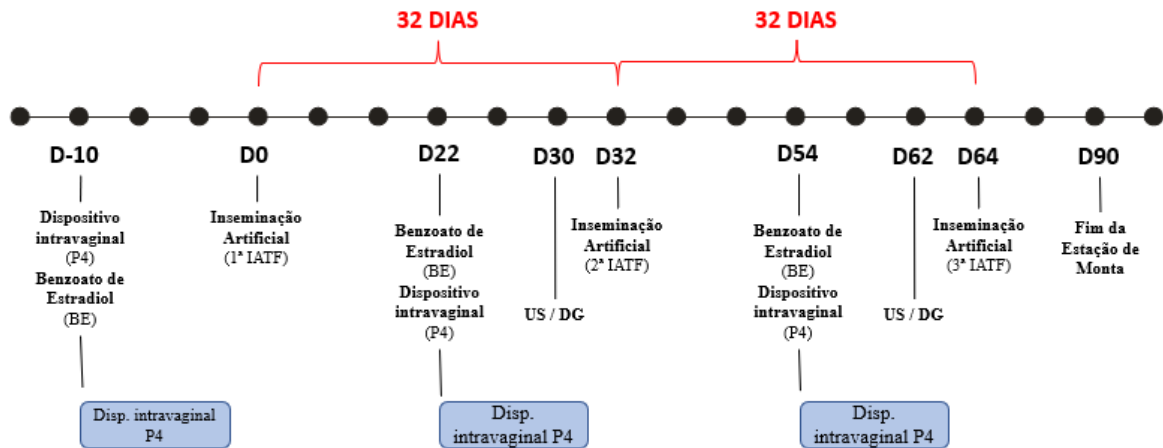
2.3.3.2 Ressincronização Precoce

A ressincronização precoce é baseada na realização de IATFs com intervalo médio menor que o programa apresentado anteriormente, por volta de 32 dias. Desta forma, o objetivo é garantir a redução do intervalo entre as inseminações, compactando ainda mais a estação de monta, reduzindo assim o intervalo entre partos (IEP), promovendo taxa de serviço de 100%. Para isso, foram realizados ajustes nos protocolos de ressincronização convencional, de modo a começar outro protocolo mais cedo (BARUSELLI et al., 2013).

Como dito anteriormente, existem alternativas para a realização do protocolo de ressincronização antes do exame para DG, enquanto o estado de gestação ainda é desconhecido, para que o tratamento final seja realizado imediatamente após o DG, caso o animal não confirme a gestação. Desta forma, no dia 30 todas as fêmeas são submetidas a diagnóstico de gestação e somente as vazias seguem no protocolo de IATF, sendo inseminadas no dia 32. Com este método é possível realizar três inseminações com intervalo de 64 dias (SÁ FILHO et al., 2013; PUGLIESI et al., 2017).

Na ressincronização precoce, o início de um novo protocolo de sincronização da ovulação se dá 22 dias após a primeira IATF. Esse manejo visa a realização de duas IATFs em um período reduzido (32 dias), ou seja, com intervalo inferior à ressincronização convencional (**Figura 9**) (BARUSELLI et al., 2013b). O protocolo baseia-se no tratamento de sincronização, por meio da inserção de um dispositivo intravaginal de P4 associado à administração de BE (2 mg), 22 dias após a 1ª IATF. O DG é realizado normalmente por volta do dia 30, acompanhado da retirada do dispositivo de P4 e nas fêmeas diagnosticadas como não gestantes, continua-se o tratamento hormonal, administrando PGF2 α , CE e eCG, a segunda IA é realizada após dois dias (BARUSELLI et al., 2013b; BARUSELLI et al., 2017).

Figura 9: Esquemática do protocolo de IATF com duas ressincronizações precoces em 64 dias em uma estação de monta de 90 dias com intervalo entre inseminação de 32 dias. **Fonte:** Adaptado de Baruselli et al. (2017).



O uso do programa de ressincronização precoce foi observado em estudo realizado para avaliar a eficácia de BE vs GnRH. Novilhas cíclicas, ressincronizadas com 22 dias após a IATF, divididas em dois grupos (BE e GnRH), receberam implantes auriculares de P4. No final do experimento, obteve-se taxa de prenhez de 49,3% (BE) e 37,2% (GnRH) (SÁ FILHO et al., 2014). Outro estudo avaliou a eficiência do programa de ressincronização precoce associado a monta natural após protocolo de IATF em comparação com a utilização apenas do manejo em MN após protocolo de IATF. A taxa de prenhez obtida no estudo foi de 80,8% (IATF+R22+MN) e de 55,6% (IATF+MN) (PESSOA et al., 2018).

2.3.3.3 Ressincronização Superprecoce

Na tentativa de diminuir ainda mais o tempo de espera entre os protocolos reprodutivos, foi desenvolvida a ressincronização superprecoce, na qual é possível realizar três inseminações em 48 dias. Esta ressincronização tem início em todas as fêmeas 14 dias após a IATF (VIEIRA et al., 2014). A possibilidade de diagnosticar com alta acurácia (90-95%) as vacas não-gestantes entre 20 e 22 dias pós-inseminação permitiu que novas estratégias fossem desenvolvidas para se ter intervalo de inseminação menor dentro de uma estação reprodutiva.

Dentre estas estratégias, se destaca a possibilidade de realizar uma segunda inseminação em intervalo de apenas 24 dias após a primeira IATF (PUGLIESI et al., 2017). Tal mudança, promove uma antecipação de 16 dias no intervalo para segunda IATF se comparado ao sistema tradicional que só ressincroniza as fêmeas detectadas não-gestantes aos 30 dias pós-

IATF, ou uma antecipação de 8 dias se comparado ao sistema precoce que ressinchroniza todas as vacas aos 22 dias e faz o diagnóstico de gestação convencional aos 30 dias (BARUSELLI et al., 2017).

Para execução da ressinchronização superprecoce, é necessário que o início seja por voltado 13-14º dia, e o DG realizado no 22º após a primeira inseminação (**Figura 10**). Isso proporciona o aumento na taxa de serviço de aproximadamente 87,5%, bem como, a realização de três IATFs em um intervalo de 48 dias (BARUSELLI et al., 2017a). O Protocolo utilizado é semelhante aos utilizados nos demais programas de ressinchronização. Contando o momento da primeira IATF como D0, no D14 todos os animais recebem um dispositivo intravaginal com P4 e uma dose de BE. No D22 é realizado o exame de US doppler para avaliar a perfusão sanguínea do CL para confirmação da gestação. No D24 é realizada a segunda IATF nos animais que não tiveram constatação de gestação anteriormente (BARUSELLI et al., 2017a).

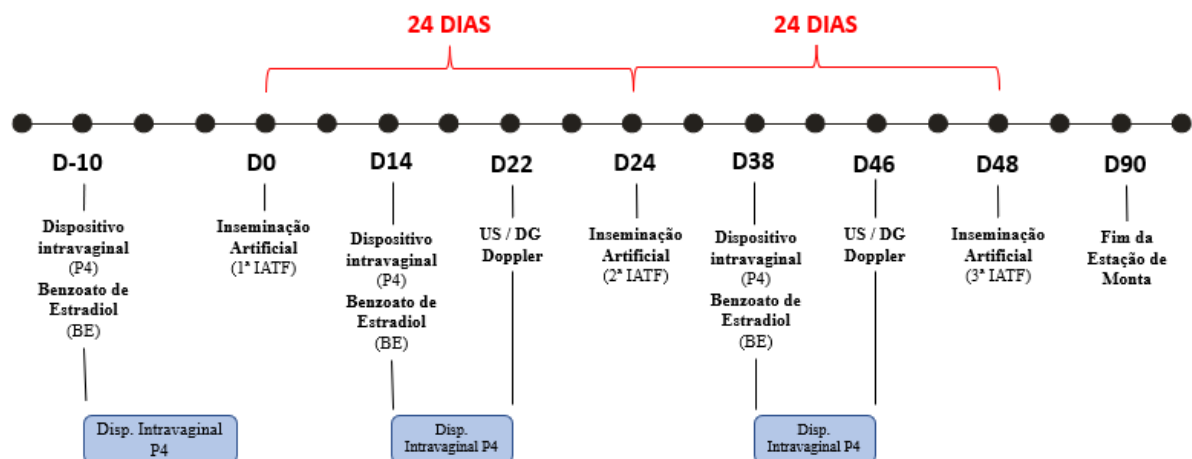


Figura 10: Esquematização do protocolo de IATF com duas ressinchronizações superprecoces em 48 dias em uma estação de monta de 90 dias com intervalo entre inseminação de 24 dias.

Fonte: Adaptado de Baruselli et al., (2017).

Esta estratégia só é possível com o diagnóstico precoce da gestação pela ultrassonografia doppler aos 22 dias e com ressinchronização da ovulação também precoce a partir dos 14 dias da primeira IATF, na qual a vascularização do CL se inicia logo após a ovulação e é altamente correlacionada com as concentrações de P4 durante a sua fase de desenvolvimento que vai até o 8º-10º dias do ciclo estral (PUGLIESI et al., 2017). A grande

dificuldade encontrada na utilização deste protocolo de ressincronização superprecoce está relacionado ao seu início, que coincide com o período de reconhecimento materno da gestação.

Em bovinos, o reconhecimento ocorre por meio de uma glicoproteína denominada interferon-tau (IFN-t), que é secretada pelo concepto durante seu alongamento no ambiente uterino, através da qual o embrião sinaliza sua presença, para que não haja liberação de PGF2 α e consequente luteólise, levando a perda gestacional. No entanto, o uso do E2 é questionado, pois, o mecanismo de luteólise está associado a um aumento da expressão de receptores de ocitocina no endométrio em resposta à ativação de receptores de estrogênio endometrial α pelo E2, promovendo possível síntese de PGF2 α , podendo levar a perda da gestação dos animais submetidos a IATF anterior (ANTONIAZZI et al., 2011; SPECER e BAZER, 1996; PUGLIESI et al., 2017; ROBINSON et al., 2001).

Em estudo anterior, foi demonstrado que a administração de 1 mg de BE 22 dias após a primeira IATF não comprometeu a gestação, onde, a perda total de prenhez foi de 3% (SÁ FILHO et al., 2013). O protocolo de ressincronização iniciado com dose baixa (1 mg) de BE e dispositivo de progesterona no D13 após IATF não interfere nas taxas de concepção em bovinos de corte. A utilização deste protocolo de ressincronização precoce, em associação com o diagnóstico de não prenhez no D21 com base na avaliação do fluxo sanguíneo do CL com doppler colorido, pode potencialmente aumentar o número cumulativo de vacas prenhes da inseminação artificial durante a estação de monta (PALHÃO et al., 2020).

Enquanto, em outro estudo, verificou-se que o BE associado a dispositivo intravaginal de P4 aos 13 dias após IATF anterior, afetou negativamente a taxa de prenhez em vacas leiteiras (VIEIRA et al., 2014). Esta discordância de resultados comprova a necessidade de novos estudos com objetivo de esclarecer os mecanismos associados a manutenção ou perda de uma gestação decorrente da manipulação hormonal.

2.4 Considerações finais

A criação de bovinos no Brasil possui grande destaque no cenário agropecuário nacional e internacional, com isso é necessário cada vez mais se fazer uso de biotecnologias que intensifiquem o seu processo produtivo. A utilização de programas de ressincronização de estro associados aos protocolos de IATF já é uma técnica confirmada, utilizada para aumentar as taxas de concepções de rebanhos de bovinos de corte. O conhecimento dos diferentes tipos de ressincronização se faz necessário para melhor tomada de decisão dentro de um

planejamento voltado para produção de gado de corte. No entanto, a utilização de ressincronização superprecoce mostrou-se ser uma técnica mais específica que as demais, na qual se faz necessário o uso de equipamentos mais específicos, possuindo ainda riscos à gestação presente se realizada de maneira errada.

3. CONSIDERAÇÕES FINAIS REFERENTES AO ESO

A realização do estágio supervisionado obrigatório na Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz” (ESALQ-USP), teve papel fundamental, contribuindo de maneira imensurável para conclusão do curso em Medicina Veterinária. No estágio tive a oportunidade de vivenciar de maneira efetiva toda abordagem teórico/prática voltada à produção e reprodução de animais de produção. Também, foi possível desenvolver senso crítico voltado a linha de pesquisa científica, participando de discussões e colocando em prática todo o conhecimento adquirido. Tais vivências foram de supra importância para o crescimento pessoal e profissional, possibilitando assim a formação de um perfil mais compatível com essa área de atuação.

No estágio supervisionado obrigatório foi possível obter uma gama de conhecimentos voltados à Medicina Veterinária, fomentar relações com novos amigos, criar leques profissionais da área e principalmente evoluir como indivíduo, superando todas as dificuldades encontradas durante a jornada.

4. REFERÊNCIAS

- AMBROSIO, Pablo Henrique et al. Ressincronização da ovulação em programas de IATF: novas estratégias. 2018.
- ABIEC. BeefREPORT. Perfil da Pecuária no Brasil. Associação Brasileira das Indústrias Exportadoras de Carne, v1, p. 60, 2021.
- ALVES, Rodrigo LOR et al. Hormonal combinations aiming to improve reproductive outcomes of *Bos indicus* cows submitted to estradiol/progesterone-based timed AI protocols. **Theriogenology**, v. 169, p. 89-99, 2021.
- ANDRADE, GISLAINE DIAS DE; FERREIRA, Luciana. REVISÃO DE LITERATURA: EVOLUÇÃO DA BOVINOCULTURA NO BRASIL. 2021.
- ANTONIAZZI, Alfredo Quites et al. Função do interferon-tau durante o reconhecimento materno da gestação em ruminantes. **Ciência Rural**, v. 41, p. 176-185, 2011.
- BARUSELLI, Pietro Sampaio et al. Dinâmica folicular e taxa de prenhez em novilhas receptoras de embrião (*Bos taurus indicus* x *Bos taurus taurus*) tratadas com o protocolo "Ovsynch" para inovulação em tempo fixo. **Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science**, v. 40, p. 96-106, 2003.
- BARUSELLI, Pietro Sampaio et al. Manipulation of follicle development to ensure optimal oocyte quality and conception rates in cattle. *Reproduction in Domestic Animals*, v. 47, p. 134-141, 2012.
- BARUSELLI, Pietro Sampaio et al. Como aumentar a quantidade e a qualidade de bezerros em rebanhos de corte. Departamento de Reprodução Animal da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo–GeraEmbryo, Cornélio Procópio, Paraná, 2013a.
- BARUSELLI, Pietro Sampaio et al. Avanços conceituais aplicados à IATF em vacas de cria I. Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), v. 91, p. 33, 2013b.
- BARUSELLI, Pietro Sampaio et al. Timed artificial insemination: current challenges and recent advances in reproductive efficiency in beef and dairy herds in Brazil. *Animal Reproduction (AR)*, v. 14, n. 3, p. 558-571, 2018a.

BARUSELLI, P. S. et al. Using artificial insemination v. natural service in beef herds. *Animal*, v. 12, n. s1, p. s45-s52, 2018b.

BARUSELLI, Pietro Sampaio et al. Evolução e perspectivas da inseminação artificial em bovinos. *Revista Brasileira de Reprodução Animal*, v. 43, n. 2, p. 308-314, 2019.

Baruselli PS. IATF bate mais um recorde e supera 26 milhões de procedimentos em 2021. *Boletim Eletrônico do Departamento de Reprodução Animal/FMVZ/USP*, 6ª ed., 2022.

BÓ, Gabriel A. et al. Alternative programs for synchronizing and resynchronizing ovulation in beef cattle. *Theriogenology*, v. 86, n. 1, p. 388-396, 2016.

FIRMINO, Anderson Antônio Ferreira; CHAGAS, Juana Catarina Cariri. Inseminação Artificial em Tempo Fixo (IATF) em bovinos de corte na Fazenda Alfredo de Maya no município de Cacimbinhas/AL. *Diversitas Journal*, v. 6, n. 4, p. 4159-4170, 2021.

MACHADO, Gabriel Gabriel Parreira. Implantação da estação de monta em regime de monta natural no centro oeste brasileiro. 2020.

MARQUES, Márcio de Oliveira 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*, v. 16, n. 3, p. 367-371, 2015.

PALHÃO, M. P. et al. Early resynchronization of non-pregnant beef cows based in corpus luteum blood flow evaluation 21 days after Timed-AI. *Theriogenology*, v. 146, p. 26-30, 2020.

PESSOA, Gilson Antonio et al. Resynchronization improves reproductive efficiency of suckled *Bos taurus* beef cows subjected to spring-summer or autumn-winter breeding season in South Brazil. *Theriogenology*, v. 122, p. 14-22, 2018.

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

PUGLIESI, Guilherme et al. A novel strategy for resynchronization of ovulation in Nelore cows using injectable progesterone (P4) and P4 releasing devices to perform two timed inseminations within 22 days. *Reproduction in Domestic Animals*, v. 54, n. 8, p. 1149-1154, 2019.

ROBINSON, R. S. et al. Expression of oxytocin, oestrogen and progesterone receptors in uterine biopsy samples throughout the oestrous cycle and early pregnancy in cows. **Reproduction**, v. 122, n. 6, p. 965-979, 2001.

SÁ FILHO, M. F. et al. Resynchronization with unknown pregnancy status using progestin-based timed artificial insemination protocol in beef cattle. **Theriogenology**, v. 81, n. 2, p. 284-290, 2014.

SILVA, Lucas Oliveira; SARTORI FILHO, Roberto. Tempo é dinheiro: implementação de estação de monta e IATF. 2019.

SILVA, Amanda Guimarães da. **Comparison of estradiol benzoate doses at beginning of the synchronization and early resynchronization of ovulation for timed-insemination in Bos indicus beef cows**. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo.

DA SILVA, Mery Any Nascimento; DE MELLO, Marco Roberto Bourg; PALHANO, Helcimar Barbosa. Inseminação artificial e inseminação artificial em tempo fixo em bovinos. **Revista Científica do UBM**, p. 79-97, 2021.

SPENCER, Thomas E.; BAZER, Fuller W. Ovine interferon tau suppresses transcription of the estrogen receptor and oxytocin receptor genes in the ovine endometrium. **Endocrinology**, v. 137, n. 3, p. 1144-1147, 1996.

STRASSBURG, B. B. N.; LATAWIEC, A. E.; BARIONI, L. G.; NOBRE, C. A.; SILVA, V. P. da; VALENTIM, J. F.; VIANNA, M.; ASSAD, E. D. When enough should be enough: improving the use of current agricultural lands could meet production demands and spare natural habitats in Brazil. *Global Environmental Change*, v. 28, p. 84-97, 2014.

TORRES-JÚNIOR, José Ribamar de S. et al. Considerações técnicas e econômicas sobre reprodução assistida em gado de corte. **R. bras. Reprod. Anim.**, p. 53-58, 2009.

VALLE, E. R.; ANDREOTTI, A. R.; THIAGO, R. L. S. **Técnicas de manejo reprodutivo em bovinos de corte**. Campo Grande, MS: Embrapa Gado de Corte, 2000. 61p.

VASCONCELOS, José Luiz M. et al. Reproductive programs for beef cattle: incorporating management and reproductive techniques for better fertility. **Animal Reproduction (AR)**, v. 14, n. 3, p. 547-557, 2018.

VIEIRA, L. M. et al. Resynchronization in dairy cows 13 days after TAI followed by pregnancy diagnosis based on corpus luteum vascularization by color doppler. **Anim Reprod**, v. 11, p. 378, 2014.