



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
INSTITUTO FEDERAL GOIANOCAMPUS URUTAÍ
GRADUAÇÃO EM MEDICINA VETERINÁRIA

RELATÓRIO DE ESTÁGIO CURRICULAR SUPERVISIONADO
(Reprodução Animal)

Aluno: Lauro César Ferreira Beltrão

Orientador: Drº Fabrício Carrião dos Santos

URUTAÍ 2021

LAURO CÉSAR FERREIRA BELTRÃO

RELATÓRIO DE ESTÁGIO CURRICULAR SUPERVISIONADO
(Reprodução Animal)

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao curso de Medicina Veterinária do Instituto Federal Goiano – Campus Urutaí como parte dos requisitos para conclusão do curso de graduação em Medicina Veterinária.

Orientador: Drº Fabrício Carrião dos Santos

Supervisor: Hélio Corrêa da Silva Filho

URUTAÍ
2021

Sistema desenvolvido pelo ICMC/USP
Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Sistema Integrado de Bibliotecas - Instituto Federal Goiano

BB453d Beltrão, Lauro César Ferreira Beltrão
DINÂMICA DO FLUXO SANGUÍNEO EM CORPOS LÚTEOS DE
VACAS NELORE GESTANTES E NÃO GESTANTES AOS 7 E 21
DIAS / Lauro César Ferreira Beltrão Beltrão;
orientador Fabricio Carrião dos Santos Santos; co-
orientador Hugo Jayme Mathias Coelho Peron Peron. --
Urutaí, 2021.
31 p.

Monografia (Graduação em Medicina Veterinária) --
Instituto Federal Goiano, Campus Urutaí, 2021.

1. Power Doppler. 2. Diagnóstico Precoces. 3.
Fêmeas bovinas . I. Santos, Fabricio Carrião dos
Santos, orient. II. Peron, Hugo Jayme Mathias Coelho
Peron, co-orient. III. Título.

TERMO DE CIÊNCIA E DE AUTORIZAÇÃO PARA DISPONIBILIZAR PRODUÇÕES TÉCNICO-CIENTÍFICAS NO REPOSITÓRIO INSTITUCIONAL DO IF GOIANO

Com base no disposto na Lei Federal nº 9.610/98, AUTORIZO o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano, a disponibilizar gratuitamente o documento no Repositório Institucional do IF Goiano (RIIF Goiano), sem ressarcimento de direitos autorais, conforme permissão assinada abaixo, em formato digital para fins de leitura, download e impressão, a título de divulgação da produção técnico-científica no IF Goiano.

Identificação da Produção Técnico-Científica

- Tese Artigo Científico
 Dissertação Capítulo de Livro
 Monografia – Especialização Livro
 TCC - Graduação Trabalho Apresentado em Evento
 Produto Técnico e Educacional - Tipo: _____

Nome Completo do Autor: Lauro César Ferreira Beltrão Matrícula:
2016101201240111
Título do Trabalho: Artigo Científico

Restrições de Acesso ao Documento

Documento confidencial: Não Sim, justifique: _____

Informe a data que poderá ser disponibilizado no RIIFGO Goiano[: 11 / 03 / 2021
documento está sujeito a registro de patente? Sim Não
O documento pode vir a ser publicado como livro? Sim Não

DECLARAÇÃO DE DISTRIBUIÇÃO NÃO-EXCLUSIVA

O/A referido/a autor/a declara que:

- o documento é seu trabalho original, detém os direitos autorais da produção técnico-científica e não infringe os direitos de qualquer outra pessoa ou entidade;
- obteve autorização de quaisquer materiais inclusos no documento do qual não detém os direitos de autor/a, para conceder ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano os direitos requeridos e que este material cujos direitos autorais são de terceiros, estão claramente identificados e reconhecidos no texto ou conteúdo do documento entregue;
- cumpriu quaisquer obrigações exigidas por contrato ou acordo, caso o documento entregue seja baseado em trabalho financiado ou apoiado por outra instituição que não o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano.

Urutaí, Goiás, 10 / 03 / 2021. Local
Data



Assinatura do Autor e/ou Detentor dos Direitos Autorais

Ciente e de acordo:



Assinatura do(a) orientador(a)



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA GOIANO

Ata nº 1/2021 - LEPAGP-URT/GLEP-UR/DAP-UR/CMPURT/IFGOIANO

ATA DE APROVAÇÃO DE TRABALHO DE CURSO

À s 15 horas do dia 10 de março de 2021, reuniu-se na sala virtual via **Google Meet** no link <https://meet.google.com/zzp-wmim-hsb>, a Banca Examinadora do Trabalho de Curso intitulado "RELATÓRIO DE ESTÁGIO CURRICULAR SUPERVISIONADO (Reprodução Animal) - DINÂMICA DO FLUXO SANGUÍNEO EM CORPOS LÚTEOS DE VACAS NELORE GESTANTES E NÃO GESTANTES AOS 7 E 21 DIAS", composta pelos professores **Carolina Fonseca Osava**, **Hugo Jayme Mathias Coelho Peron** e **Fabrcício Carrião dos Santos**, para a sessão de defesa pública do citado trabalho, requisito parcial para a obtenção do Grau de **Bacharelado em Medicina Veterinária**. Para fins de comprovação, o aluno (a) **Lauro César Ferreira Beltrão** foi considerado **APROVADO** (APROVADO ou NÃO APROVADO), por unanimidade, pelos membros da Banca Examinadora.

Assinatura dos membros da Banca Examinadora	Situação (Aprovado ou Não Aprovado)
1. Carolina Fonseca Osava	Aprovado
2. Fabrício Carrião dos Santos	Aprovado
3. Hugo Jayme Mathias Coelho Peron	Aprovado

(Assinado Eletronicamente)

Fabrício Carrião dos Santos

Orientador(a)

(Assinado Eletronicamente)

Hugo Jayme Mathias Coelho Peron

Membro

(Assinado Eletronicamente)

Carolina Fonseca Osava

Membro

Urutaí, 10 de Março de 2021

Documento assinado eletronicamente por:

- Hugo Jayme Mathias Coelho Peron, PROFESSOR ENS BASICO TECN TECNOLOGICO, em 10/03/2021 16:42:06.
- Carolina Fonseca Osava, PROFESSOR ENS BASICO TECN TECNOLOGICO, em 10/03/2021 16:41:57.
- Fabricio Carriao dos Santos, MEDICO VETERINARIO, em 10/03/2021 16:37:59.

Este documento foi emitido pelo SUAP em 10/03/2021. Para comprovar sua autenticidade, faça a leitura do QRCode ao lado ou acesse <https://suap.ifgoiano.edu.br/autenticar-documento/> e forneça os dados abaixo:

Código Verificador: 247720
Código de Autenticação: 1ef3e641ec



INSTITUTO FEDERAL GOIANO
Campus Urutaí
Rodovia Geraldo Silva Nascimento, Km 2,5, Zona Rural, None, URUTAI / GO, CEP 75790-000
(64) 3465-1900

Dedicado à família.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente agradeço a Deus pela, saúde e força para seguir firme atrás em busca do sonho.

Agradeço aos meus pais Roseneide Ferreira Beltrão e João Beltrão Filho por todo apoio, incentivo e por sempre estarem presentes. Aos meus irmão João Gilberto Ferreira Beltrão e Virginia Maria Ferreira Beltrão e também toda a família.

Agradeço aos professores, principalmente aqueles que me orientaram durante a faculdade: Hugo Jayme Mathias Coelho Peron, Fabricio Carrião dos Santos e Daniel Barbosa da Silva. Agradeço por despertarem o interesse ao estudo e a pratica, além de servirem de inspiração.

Aos amigos que tornaram a caminhada mais leve e feliz, principalmente aos parceiros do Núcleo avançado de pesquisa e extensão em ruminantes que estiveram presentes nas melhores conquistas. Agradeço aos meus amigos de infância Daniel Teixeira Lima, Mateus Caetano Gonçalves e Matheus Moreira Lima por estarem sempre ao meu lado.

Agradeço a todos que contribuíram para minha formação.

*“O mundo só faz sentido se
você o forçar a fazer”*

Batman (Bob Kane)

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Logomarca da Embrio.	11
Figura 2 – Vaca com dispositivo intravaginal de P4	12
Figura 3 – Ficha de controle.	12
Figura 4 – Aparelho de ultrassom.	13
Figura 5 – Vaca prenhe com corte total na vassoura da cauda.	13
Figura 6 – ECG resfriado com uso de gelo.	14
Figura 7 – Mesa com materiais para IATF.	15
Figura 8 – Realização da IATF.	15
Figura 9 - Representação gráfica das atividades realizadas.	16

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Resumo de atividades realizadas durante estagio supervisionado 16

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

BE – Benzoato de estradiol

CL – Corpo lúteo

D0 – Dia zero do protocolo de inseminação artificial em tempo fixo

D8 – Dia oito do protocolo de inseminação artificial em tempo fixo

D10 – Dia dez do protocolo de inseminação artificial em tempo fixo

DG – Diagnóstico de Gestação

ECC – Escore de condição corporal

ECG – Gonadotrofina coriônica equina

EM – Estação de Monta

IATF – Inseminação artificial em tempo fixo

IM – Intramuscular

P4 – Progesterona

PGF 2α - Prostaglandina

TE – Transferência de embrião

US – Ultrassom

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1 – RELATÓRIO DE ESTÁGIO CURRICULAR SUPERVISIONADO

1 IDENTIFICAÇÃO	10
1.1 Nome do aluno	10
1.2 Matrícula	10
1.3 Nome do supervisor	10
1.4 Nome do orientador	10
2 LOCAL DE ESTÁGIO	10
2.1 Nome do local de estágio	10
2.2 Localização	10
2.3 Justificativa de escolha do campo de estágio	10
3 DESCRIÇÃO DO LOCAL E DA ROTINA DE ESTÁGIO	10
3.1 Descrição do local de estágio	10
3.2 Descrição da rotina de estágio	11
3.3 Resumo quantificado das atividades	16
4 DIFICULDADES VIVENCIADAS	16
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS	17

CAPÍTULO 2 – DINÂMICA DO FLUXO SANGUÍNEO EM CORPOS LÚTEOS DE VACAS NELORE GESTANTES E NÃO GESTANTES AOS 7 E 21 DIAS

1 RESUMO	18
2 INTRODUÇÃO	19
3 MATERIAIS E MÉTODOS	20
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	22
5 CONCLUSÃO	24
6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	24
7 ANEXO (S)	27

CAPÍTULO 1

1 IDENTIFICAÇÃO

1.1 Nome do aluno

Lauro César Ferreira Beltrão

1.2 Matrícula

2016101201240111

1.3 Nome do supervisor

Médico Veterinário Hélio Corrêa da Silva Filho.

1.4 Nome do orientador

Fabício Carrião dos Santos.

2 LOCAL DE ESTÁGIO

2.1 Nome do local estágio

Embrio Planejamento Genético.

2.2 Localização

São Miguel do Araguaia, Goiás.

2.3 Justificava de escolha do campo de estágio

Durante a graduação sempre foi uma das áreas que mais chamaram atenção. No aliado aos projetos executados pelo NAPER (Núcleo avançado de pesquisa e extensão em ruminantes) foi possível aumentar o interesse pela área de reprodução animal. Além disso havia o interesse de conhecer outras regiões que trabalhavam mais com bovinocultura de corte.

3 DESCRIÇÃO DO LOCAL E DA ROTINA DE ESTÁGIO

3.1 Descrição do local de estágio

Localizada na região do Vale do Araguaia, a Embrio Planejamento Genético (figura 1) realiza trabalhos relacionados à reprodução de bovinos corte. Fazem parte da rotina da empresa atendimentos para fêmeas e machos, tais como protocolo de Inseminação

Artificial em Tempo Fixo (IATF) e exames andrológicos respectivamente.



Figura 1 – Logomarca da Embrio

A maioria das atividades realizadas foram direcionadas às fêmeas. Além da IATF são realizados diagnóstico de gestação (DG), Transferências de Embriões (TE), indução à ciclicidade e avaliação ovariana.

O corpo técnico da empresa conta com um Médico Veterinário e um técnico em agropecuária responsável pela inseminação artificial e realização de acasalamentos. Para a estação de monta (EM) 2020/2021 foram programadas 22 mil inseminações artificiais, em propriedades de gado destinados para o corte

Para realização do trabalho nas fazendas é necessário um planejamento prévio realizado entre o médico veterinário e o gerente responsável pela fazenda. São determinadas estratégias para a condução da EM que tem início junto com o período chuvoso. Além disso eram realizadas comercializações de sêmen de touros de centrais que seriam usados durante a EM nas fazendas, para isso eram feitas visitas às fazendas para juntos aos gerentes, definirem quais touros seriam usados.

O estágio foi realizado entre os dias 26 de outubro de 2020 e 07 de janeiro de 2021, totalizando 424 horas ao final deste período, dentro da rotina das atividades, foram visitadas 20 fazendas. Todas estão localizadas na região do Vale do Araguaia, tanto no estado de Goiás quanto no Tocantins.

3.2 Descrição da rotina de estágio

3.2.1 Inseminação Artificial em Tempo Fixo

O protocolo de IATF consiste em uma série de aplicações hormonais

coordenadas para que as fêmeas bovinas ovulem de forma sincronizada. O sucesso do protocolo depende do manejo, forma e via de aplicação, dosagem, temperatura do medicamento e horário estiverem corretos. A quantidade de manejos e de dias de duração do protocolo variaram em 3 ou 4 manejos e em protocolo de 10 ou 11 dias de duração.

O dia 0 (D0) do protocolo consiste na colocação de um dispositivo intravaginal (Figura 2) de progesterona (P4) e uma aplicação de 2mL de benzoato de estradiol (BE) por via intramuscular (IM). Em algumas propriedades, além dos medicamentos citados anteriormente, foram utilizados 1mL de prostaglandina (PGF2 α), via IM, indicada para aquelas vacas que no D0 apresentaram corpo lúteo (CL).



Figura 2 – Vaca com dispositivo intravaginal de P4

Ainda no D0 foram coletadas informações relevantes para entender as condições em que o animal se encontrava no momento. Nas fichas de controle (Figura 3) foram registrados: Número do animal, peso, categoria, escore de condição corporal (ECC), e



Figura 3 – Ficha de controle

se o animal apresentava ou não ciclicidade, condição verificada pela presença de CL nos ovários.

Antes das vacas serem implantadas é importante saber se elas não estão gestantes, para que não haja um aborto proveniente do uso da $PGF2\alpha$. Para isso era realizado um diagnóstico de gestação (DG) utilizando aparelho de ultrassom (US) (Figura 4). Caso a vaca estivesse prenhe esta era identificada com um corte total dos pelos presentes no final da cauda (Figura 5), as vacas prenhes eram apartadas e não entravam no protocolo. Aquelas que ao DG foram diagnosticadas como não gestantes passam por uma avaliação ovariana. Era observada ainda a dinâmica folicular e a presença de CL, isso indicava se a vaca estava ou não ciclando.



Figura 4 – Aparelho de ultrassom



Figura 5 – Vaca prenhe com corte total na vassoura da cauda

Vacas que apresentavam CL positivo recebiam 1 mL de $PGF2\alpha$, IM e eram registradas na ficha de acompanhamento como “vaca ciclando”. As demais etapas eram similares para as vacas que estão em anestro, ou seja, não apresentam CL. Eram elas: implantação de Dispositivo intravaginal de P4, que permanecerá na vaca por 8 dias, nos protocolos de 3 manejos; também é feita aplicação de BE. Essa combinação de hormônios levava a atresia de folículos tanto em fase inicial quanto final de maturação, fazendo com que haja o início de uma nova onda folicular, porém desta vez, sincronizada em todas as vacas do lote.

A próxima etapa do protocolo ocorria após 8 dias. No dia 8 (D8) era feita a retirada

do implante de P4 além da realização de mais uma série de aplicação de hormônios. São eles: 1 mL de PGF2 α , 2 mL de Cipionato de estradiol em vacas e 1 ml em novilhas e 1,5 ml de Gonadotrofina coriônica equina (ECG). No D8 era importante se atentar a alguns detalhes, por ser realizado no tronco de contenção e não no brete o manejo se torna mais rápido. Porém, horário de início da retirada determina o horário da IATF no décimo dia do protocolo.

Sabendo disso era interessante que houvesse um Intervalo entre outros lotes visando uma margem segura de tempo para a IATF. Outro detalhe importante, estava no uso do ECG, pois é um medicamento que necessita de ser mantido em baixa temperatura (Figura 6) e, por ser liofilizado, deve ser feita diluição previamente ao uso. A ficha de controle era usada no D8 para registrar os animais que foram ao curral e aqueles que perderam implante.



Figura 6 – ECG resfriado com uso de gelo

No dia 10 do protocolo (D10) eram realizadas as IATFs, processo que consiste na aplicação de uma dose inseminante de sêmen de um touro no corpo do útero da vaca pelo homem, como uso de equipamentos adequados. Essa técnica tem objetivo de promover a fecundação a fêmea sem que haja contato com o macho.

É vantajoso para o produtor o uso da técnica pois ela propicia melhoramento genético pelo uso de sêmen de touros superiores, previne doenças venéreas vindas do touro, evita problemas no parto devido possibilidade de escolha do sêmen, promove padronização do rebanho, entre outras. Dentre as limitações para a IATF estão a necessidade mão de obra qualificada e a má execução da técnica.

Todos os manejos para IATF foram feitos com maior cuidado e higiene (Figura 7) possível para evitar estresse e danos à saúde das vacas utilizadas. Toda as etapas eram devidamente registradas. No momento da IA eram coletas informações como a identificação da vaca, touro utilizado, nome do inseminador (Figura 8) e se a vaca apresentava sinais aparente de cio. Essas informações são importantes para se estabelecer taxas reprodutivas e índices da fazenda. Após 30 dias da realização da IA é feito o diagnóstico de gestação das vacas submetidas.



Figura 7 – Mesa com materiais para IATF



Figura 8 – Realização da IATF

3.2.2 Diagnóstico de Gestação

Após realização da IATF era necessário a realização de exame que determine se há prenhes naqueles animais. Para isso é feito um diagnóstico de gestação (DG) com auxílio de um aparelho de ultrassom. O uso dessa técnica possibilita visualizar a vesícula embrionária a partir de 28 dias de gestação.

A partir do diagnóstico as vacas prenhes foram identificadas e registradas na ficha de controle e aquelas vacas que permanecem vazias foram ressincronizadas, ou seja, foi iniciado um novo protocolo de IATF. Assim ara aproveitado o manejo do DG para realizar um novo D0. A quantidade de ressincronizações é determinante para a estação de monta realizada na fazenda, pois indica a quantidade de tentativas de IA que serão

realizadas em um lote de vacas. Ao fim da EM é feito um DG final para avaliar os índices reprodutivos da fazenda e realizar o descarte das vacas que permanecem vazias, ou seja, são improdutivas para a fazenda.

3.3 Resumo quantificado das atividades

Tabela 1. Resumo de atividades realizadas por fazenda durante estagio supervisionado

	IA	16 Fazendas
	DG	14 Fazendas
Atividades	D0	12 Fazendas
	D8	9 Fazendas
	Comercial	2 Fazendas

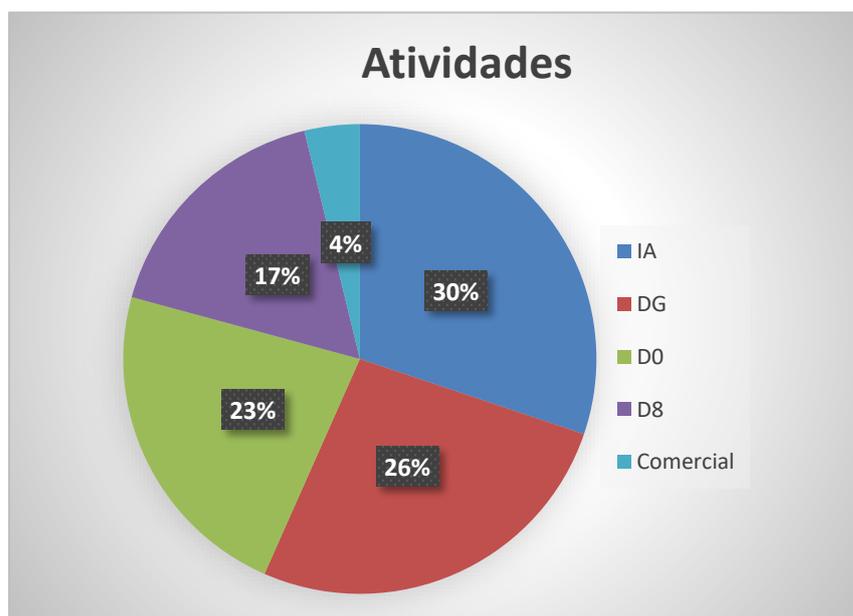


Figura 9 - Representação gráfica das atividades realizadas

4 DIFICULDADES VIVENCIADAS

A maior dificuldade encontrada foi a adaptação a rotina, a falta de conhecimento em relação aos touros utilizados e conhecimentos de sumários para melhoramento

genético.

Outra dificuldade foi em relação ao dinamismo e velocidade de execução das atividades, habilidades foram adquiridas com a prática e logo as dificuldades foram controladas. Execução de diagnóstico de gestação por meio de ultrassonografia e inseminação artificial de bovinos ainda necessitam de treinamento para adquirir velocidade e qualidade no trabalho.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O estagio agregou pelo conhecimento de outra região com tecnologias e formas de criação diferentes do habitual. Porém a pouca disponibilidade de animais disponíveis para execução da IA e DG pelo estagiário fez com que a prática ficasse limitada. A área de reprodução é importante para a cadeia produtiva da carne, contudo deve ser aliada a medidas de manejo nutricional e sanitário para que atinjam melhores níveis.

CAPÍTULO 2

DINÂMICA DO FLUXO SANGUÍNEO EM CORPOS LÚTEOS DE VACAS NELORE GESTANTES E NÃO GESTANTES AOS 7 E 21 DIAS

Lauro César Ferreira Beltrão¹; Fabricio Carrião dos Santos²

¹ Medicina Veterinária. Instituto federal goiano campus Urutaí – laurocesarbeltrao@gmail.com

² Orientador. Instituto Federal goiano campus Urutaí – fabricio.carriao@ifgoiano.du.br

1. RESUMO

Objetivou-se neste trabalho a avaliação da dinâmica do fluxo sanguíneo em corpos lúteos (CL) de vacas nelore gestante e não gestantes em diferentes períodos de avaliação, 7 e 21 dias, após a realização de protocolo de Inseminação artificial em tempo fixo (IATF). Para a realização dos foram utilizadas 48 vacas que foram sincronizadas para apresentarem ovulação e serem inseminadas de forma sincronizada, após a IATF essas vacas foram avaliadas por meio de exame ultrassonográfico com uso de um aparelho portátil equipado com as funções modo B e Power Doppler (Mindray DP 30 Vet Power, Shenzhen, China). Para as avaliações em modo B empregou-se um transdutor transretal com frequência de 7,5 Mhz. No modo Power Doppler, as configurações foram ajustadas na frequência de 5 Mhz com padrões de ganhos de 52% e frequência de repetição de pulsos de 1,2KHz e profundidade de sete centímetros. As avaliações das estruturas morfofuncionais, incluindo o corpo lúteo, foram realizadas por ultrassonografia nos dias 7, 21 e 35 após a IATF. Ao 35º dia as vacas tiveram seu diagnóstico de gestação definitivo e foram divididas em dois grupos sendo gestantes (n=20) e não gestantes (n=28) e assim as avaliações subsequentes do fluxo sanguíneo foram avaliadas: área total do CL, perfusão interna e perfusão total. Sendo detectada uma diminuição significativa da área total e da perfusão do CL aos 21 dias para $1,47 \pm 0,51 \text{ cm}^2$ e $2,65 \pm 5,26\%$ respectivamente. Porém aos 7 dias valores de Área total, perfusão interna e total o fluxo sanguíneo de corpos lúteos de vacas não gestantes não apresenta diferença significativa ($p>0,05$) dos CLs de vacas gestantes aos 7 e 21 dias, podendo levar a predição de diagnósticos falso positivos de gestação em vacas com a ferramenta Power Doppler

Palavras-chave: Power Doppler; Diagnóstico Precoce; Fêmeas bovinas

2. INTRODUÇÃO

O Brasil evoluiu da posição de importador para configurar-se atualmente como o terceiro maior exportador mundial de alimentos, matérias-primas agrícolas ou outros produtos agroindustriais (FAO, 2018). Em relação ao setor da carne bovina, o Brasil tem reconhecidamente sido um player forte e competitivo. Reflexo de um estruturado processo de desenvolvimento responsável por elevar a produtividade e a qualidade do produto, o país tem acompanhando a sinalização de um mercado crescente aumentando a sua competitividade e abrangência internacional (RODRIGUES; MARTA-COSTA, 2021).

No 4º trimestre de 2020, foram abatidas 7,25 milhões de cabeças de bovinos totalizando 1,96 milhão de toneladas de carcaças (IBGE, 2021). Elevados indicadores de produção, associados à alta eficiência reprodutiva, devem ser metas estabelecidas por técnicos e criadores, a fim de alcançarem máxima eficiência de produção, e satisfatório retorno econômico na atividade, tornando-a atraente e competitiva no mercado nacional e internacional (SILVEIRA et al., 2004).

Atualmente na reprodução animal estão difundidas diversas biotecnologias na Bovinocultura de Corte, que fazem o melhoramento da produção, com maior qualidade do produto e valor genético dos animais no mercado. A ultrassonografia surgiu como um aporte para essas biotecnologias, otimizando o uso das mesmas (VIEIRA, 2019).

O diagnóstico gestacional precoce é importante para a detecção de fêmeas que não engravidaram para assim poder sincronizá-las novamente ou proceder o descarte. A rapidez no diagnóstico reduz os intervalos entre inseminações, facilita o manejo do rebanho e auxilia na detecção de problemas de fertilidade, aumentando assim sua eficiência reprodutiva (SIQUEIRA et al., 2013). Por tal relevância, é possível utilizar a ultrassonografia Doppler como ferramenta para predição de gestação, avaliando a irrigação do corpo lúteo (SILVA, 2018).

O corpo lúteo (CL) é uma glândula transitória, responsável pela produção de progesterona e inicia seu desenvolvimento no ovário logo após ovulação. Depois do desenvolvimento, o CL chega a uma fase estática de crescimento, no entanto, nesse período a concentração plasmática de progesterona continua aumentando assim como o fluxo sanguíneo para o CL. Um aumento dos índices de vascularização no CL é encontrado em fêmeas gestantes, sendo favorável à manutenção de altas concentrações de progesterona, já vacas não gestantes podem esboçar uma diminuição deste parâmetro após a ovulação (DAVIS et al. 2003; HERZOG et al. 2010; HERZOG et al. 2011; BOLLWEIN et al. 2012 apud SILVA et al. 2018).

Neste contexto, variações nos níveis de irrigação do Corpo Lúteo podem ser observadas entre gestantes e não gestantes a partir do 15º dia após inseminação artificial, onde a diminuição

da irrigação poderia ser um indicativo de luteólise em animais não gestantes (SILVA et al., 2018).

Vários pesquisadores têm se preocupado em entender os aspectos morfológicos e fisiológicos do aparelho reprodutivo feminino (FREITAS et al., 2002). Com isso objetivou-se avaliar a dinâmica do fluxo sanguíneo em corpos lúteos de vacas nelore gestantes e não gestantes aos 7 e 21 dias.

3. MATERIAIS E METODOS

Local e Animais

O trabalho foi realizado no Município de Silvânia, Goiás, na Fazenda Funil. Os animais submetidos a seleção para o experimento eram mantidos em sistema de criação extensivo em pastagem de *Brachiaria brizantha cv. Marandu* e suplementação mineral. Foram utilizadas 48 vacas da raça nelore, que foram previamente avaliadas por meio de exame clínico ginecológico e ultrassonografia transretal, onde somente aquelas que não apresentaram anormalidades no trato reprodutivo se mantiveram aptas para a realização do exame.

Protocolo de sincronização e IATF

Os animais foram submetidos a um protocolo de sincronização da onda folicular e da ovulação, iniciado em dia aleatório do ciclo estral denominado dia 0 (D0), por meio da inserção de um dispositivo intravaginal contendo progesterona, associado à aplicação de 2,0mg de benzoato de estradiol pela via intramuscular (IM). No D8, foi realizada a remoção dos dispositivos intravaginais de progesterona e foram administrados 0,5mg de cipionato de estradiol, 0,5mg de cloprostenol e 300UI de gonadotrofina coriônica equina (IM).

As inseminações ocorreram no D10, 48 horas após a retirada dos implantes, sendo utilizado sêmen criopreservado comercial de um único touro da raça Aberdeen Angus. No momento da IA, o sêmen foi descongelado a 37°C por 30 segundos. As inseminações foram realizadas pelo mesmo técnico e seguindo as recomendações da Associação Brasileira de Inseminação Artificial (ASBIA, 2018).

Avaliações ultrassonográficas

Para as avaliações ultrassonográficas, fez-se uso de um aparelho portátil equipado com as funções modo B e Power Doppler (Mindray DP 30 Vet Power, Shenzhen, China). Para as avaliações em modo B empregou-se um transdutor transretal com frequência de 7,5 Mhz. No modo Power Doppler, as configurações foram ajustadas na frequência de 5 Mhz com padrões de ganhos de 52% e frequência de repetição de pulsos de 1,2KHz e profundidade de sete

centímetros. As avaliações das estruturas morfofuncionais, incluindo o corpo lúteo, foram realizadas por ultrassonografia nos dias 7, 21 e 35 após a IATF.

Para mensuração das estruturas, foi utilizada ultrassonografia em modo B por meio da média aritmética entre duas mensurações na maior secção transversal. As imagens luteais foram submetidas a avaliação objetiva, calculando-se a área total do CL empregando o cursor do aparelho para indicar toda a área da circunferência do CL. Para os CLs cavitários, a área da cavidade foi calculada e subtraída da área total do CL.

O cálculo da área de vascularização foi realizado por meio do modo Power Doppler, o que possibilita a verificação da área de vascularização com o cursor. A determinação do percentual de vascularização na área do CL é realizada por meio da razão entre a área de vascularização e área total do CL.

No 35º dia após as inseminações, foi realizado o diagnóstico definitivo de gestação dos animais, utilizando ultrassonografia em modo B, tendo como diagnóstico positivo de prenhez, a visibilização de um embrião comprovando sua viabilidade por meio da presença de batimento cardíaco no modo PW.

As imagens geradas nas avaliações foram armazenadas em um banco de dados para, após diagnóstico definitivo de gestação, serem feitas as comparações de percentual de perfusão do CL nos dias 7 e 21 após a IATF, separando em dois grupos: gestantes (N=20) e não gestantes (N=28). Foram avaliados três parâmetros: área total, medida como descrito anteriormente; perfusão interna, sendo considerado apenas a perfusão no interior das margens do CL e perfusão total, sendo a soma da perfusão interna com aquela que está à margem do CL. As imagens (Figura 1) foram processadas com o auxílio do software ImajeJ (ImageJ 1.52a, domínio público).

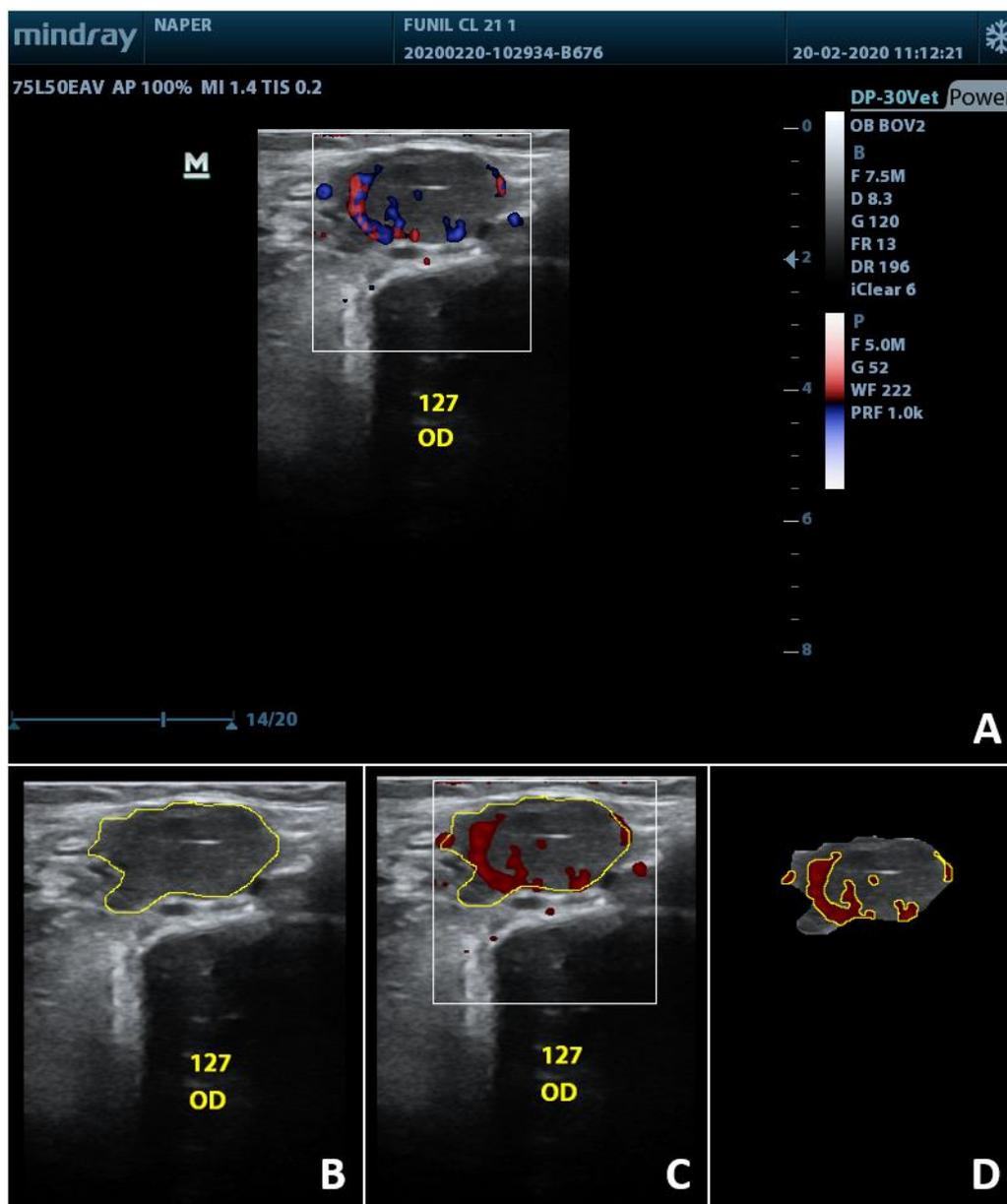


Figura 1. Imagens do processamento das imagens pelo ImageJ. Imagem A, imagem da tela obtida diretamente do equipamento. Imagem B, seleção em amarelo da área do corpo lúteo; Imagem C, imagem Power Doppler modificada para melhoria da imagem perfundida; Imagem D área selecionada da perfusão do corpo lúteo.

Delineamento experimental e procedimentos estatísticos

O estudo foi desenvolvido em delineamento inteiramente casualizado, com parcelas subdivididas no tempo. As mensurações do corpo lúteo foram submetidas ao teste de normalidade e homocedasticidade, sendo as variáveis não paramétricas comparadas pelo Teste de Mann Whitney para dados não pareados e Teste de Wilcoxon para dados pareados. Foi adotado nível de 0,05 de significância em todos os testes. Foi utilizado o Foi adotado nível de

0,05 de significância em todos os testes

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A tabela 1 mostra as médias e desvio padrão de área total de CL, perfusão interna de CL e perfusão Total de CL para os diferentes tempos de avaliação, 7 e 21 dias.

Tabela 1. Médias e desvio padrão de área total de CL, perfusão interna de CL e perfusão Total de CL.

Tempo de avaliação	Área total do CL (cm ²)	Perfusão Interna do CL (%)	Perfusão Total do CL (%)
GESTANTES (n=20)			
7D	3,10 ± 0,82	13,30 ± 7,50	17,77 ± 8,54
21	2,98 ± 0,53 ^A	14,06 ± 6,70 ^A	21,29 ± 9,30 ^A
NÃO GESTANTES (n=28)			
7D	2,98 ± 0,81 ^a	10,51 ± 4,11 ^a	16,10 ± 2,65 ^a
21	1,47 ± 0,51 ^{b, B}	2,27 ± 3,82 ^{b, B}	2,65 ± 5,26 ^{b, B}

Letras minúsculas na mesma coluna indicam diferenças ($p < 0,05$) entre os tempos, pelo Teste de Wilcoxon para o grupo de vacas gestantes ou não gestantes. Letras maiúsculas na mesma coluna indicam diferenças ($p < 0,05$) entre os grupos de vacas gestantes ou não gestantes, pelo Teste de Mann-Whitney para determinado tempo.

Conforme demonstrado na tabela, para as vacas diagnosticadas como gestantes ($n=20$) a área total do CL nos dias 7 e 21 se mantiveram em $3,10 \pm 0,82$ cm² e $2,98 \pm 0,53$ cm² de media respectivamente, portanto não apresentaram diferença significativa ($p > 0,05$). A perfusão interna do CL aos 7 dias foi, em média, de $13,30 \pm 7,50\%$ e aos 21 dias as medias foram de $14,06 \pm 6,70\%$, também não demonstrando diferença significativa ($p > 0,05$). Outra variável que não apresentou diferença ($p > 0,05$) nos dias 7 e 21 foi a perfusão total, $17,77 \pm 8,54\%$ e $21,29 \pm 9,30\%$ respectivamente.

Já para as vacas diagnosticadas como não gestantes ($n=28$) no dia 7 apresentaram uma área total de CL com $2,98 \pm 0,81$ cm², ou seja, sem diferença significativa ($p > 0,05$) em comparação à área de CL das vacas gestantes nesse mesmo período. Porém no 21º dia as vacas não gestantes apresentaram uma diminuição significativa ($p < 0,05$) na área do CL, que passaram a ter $1,47 \pm 0,51$ cm². Quanto o percentual de perfusão das vacas não gestantes aos 7 dias após IATF apresentam $10,51 \pm 4,11\%$ de perfusão interna e $17,77 \pm 8,54\%$, valores que se assemelham aos valores daquelas vacas que foram diagnosticadas como gestantes, somente na avaliação aos 21 dias que houve uma diminuição na vascularização do CL, tanto interna quanto total, $2,27 \pm 3,82\%$ e $2,65 \pm 5,26$ respectivamente, apresentado diferença significativa ($p < 0,05$).

Com base nesses dados é possível constatar que resultados falsos-positivos podem ocorrer facilmente, pois vacas não gestantes apresentam corpo lúteo com grande perfusão após 7 dias à ovulação (Figura 2). Sendo possível, sugere-se que pelas informações avaliadas, vacas para serem diagnosticadas como gestantes torna-se necessário que haja três fatores combinados: corpor lúteo grande, com área maior que 2 cm², histórico de cobertura ou IATF superior a 21 dias e mais de 25% de perfusão total do corpo lúteo.

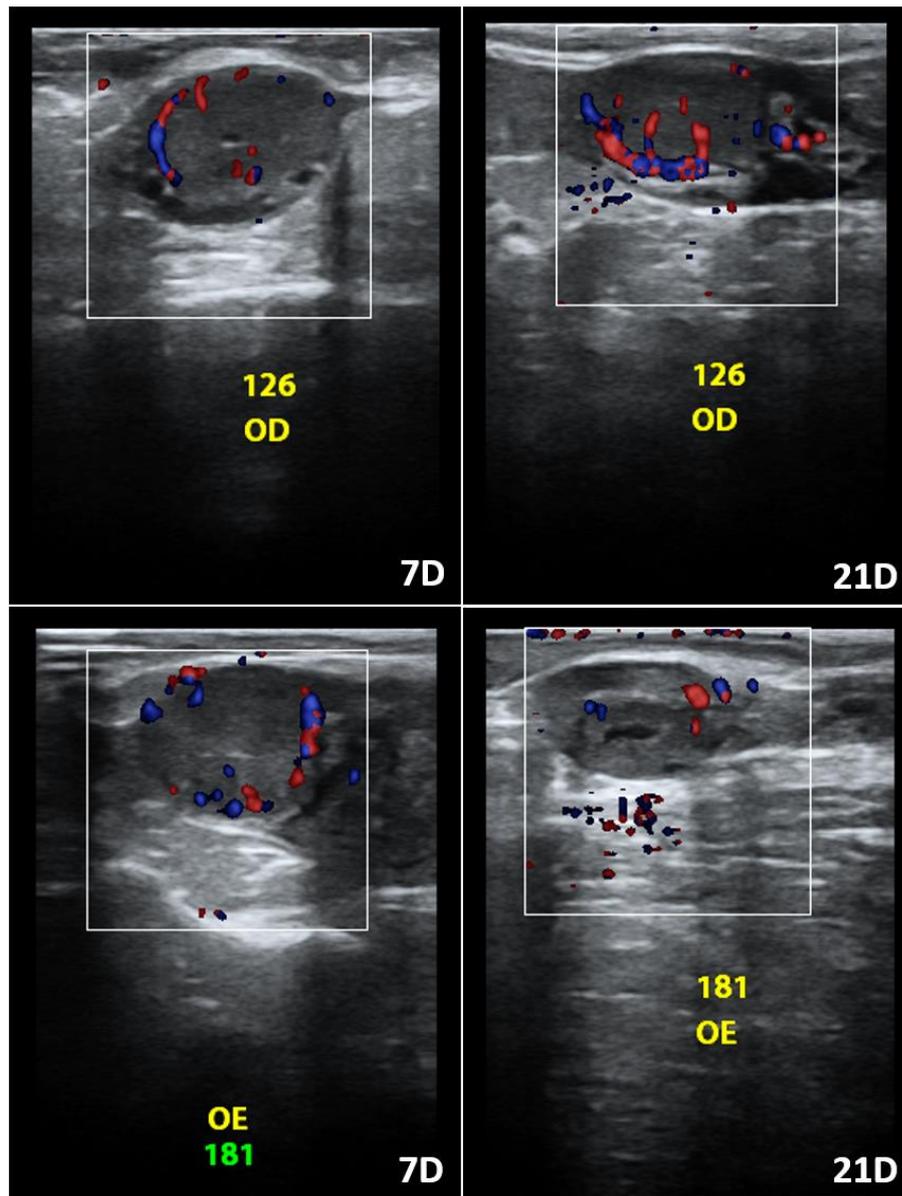


Figura 2. Imagens ultrassonográficas de ovários com corpo lúteo nos momentos 7 e 21 dias após a IATF. As imagens do animal 126 (vaca gestante) mostra semelhança entre a perfusão luteal, já o animal 181 (vaca não gestante), a diferença quanto a perfusão.

Corroborando com ROCHA (2017) que diz que em alguns casos em que o fluxo não

está acima de 25%, se a área estiver maior que 2cm² o animal que seria diagnosticado como não gestante é diagnosticado como gestante. Assim, um animal só é considerado negativo se os dois padrões de avaliação não estiverem de acordo, diminuindo a chance de falsos diagnósticos.

Outra situação importante de ser analisada é que no evento de luteólise, inicialmente ocorre um aumento da perfusão sanguínea para posteriormente acontecer um decréscimo, sendo assim durante o diagnóstico de gestação casos de luteólises iniciais podem acontecer e confundirem com um animal positivo, o que também pode dificultar a confiabilidade do diagnóstico (ROCHA, 2017).

Na formação do CL estão presentes vários fatores responsáveis pela formação da nova rede de vascularização. O fator de crescimento endotelial vascular (VEGF) é importante fator de regulação da angiogênese com potente ação mitogênica nas células endoteliais; induz migração, diferenciação e proliferação destas células e participa também da maturação, estabilização e controle da permeabilidade dos vasos sanguíneos (FERRARA e DAVIS-SMYTH, 1997; NEUFELD, et al., 2000 apud TREVISOL, 2014).

Dentre vários FGF encontrados em bovinos, o FGF-2 é o mais envolvido com função luteínica. Ele é expresso em maiores quantidades na fase de desenvolvimento do CL e menores quantidades na fase média, contudo, na fase final e de regressão observa-se o retorno da expressão a valores semelhantes aos encontrados na fase inicial (TREVISOL, 2014).

FERRAZ et al (2019) em trabalho que avalia o efeito da eCG sobre as características morfofuncionais do corpo lúteo de vacas mestiças durante a sincronização da ovulação mostra que as fêmeas que apresentavam alta concentração circulante de P4 no momento da sincronização da ovulação e que não receberam eCG apresentaram menor diâmetro ($P = 0,03$), volume ($P = 0,01$) e área de vascularização do CL no diestro subsequente ao protocolo ($P = 0,02$) em comparação as vacas com baixa concentração de P4 que receberam ou não eCG.

Uma adequada concentração de P4 durante o diestro é fundamental para o desenvolvimento embrionário, produção de interferon-tau e estabelecimento e manutenção da prenhez em vacas (MANN E LAMMING, 2001 apud FERRAZ et al., 2019).

Segundo SCALIANTE JÚNIOR (2015) a avaliação dos corpos lúteos sete dias após a ovulação, tem objetivo de confirmar o desenvolvimento fisiológico dos mesmos. Em estudo que avaliou o fluxo sanguíneo no desenvolvimento de novos CLs, Herzog (2010) confirmou que a área irrigada média era de 0,7cm² sobre o corpo lúteo aos 7 dias de desenvolvimento que corrobora com os dados obtidos no presente trabalho.

5. CONCLUSÃO

É possível afirmar que a ferramenta Power Doppler é eficaz para diagnóstico precoce de gestação em fêmeas bovinas, e que a corpos lúteos aos 7 dias, independentemente do resultado do diagnóstico de prenhez possui característica semelhante ao corpo lúteo do diagnóstico precoce aos 21 dias. Com isso torna-se necessário que haja três fatores combinados: corpo lúteo grande, com área maior que 2 cm², histórico de cobertura ou IATF superior a 21 dias e mais de 25% de perfusão total do corpo lúteo.

REFERÊNCIAS

ASBIA 2018. Manual de Inseminação Artificial em Bovinos. ASBIA, Associação Brasileira de Inseminação Artificial.

FAO - Food and Agriculture Organization. (2018). **The State of Agricultural Commodity Markets**, 2018. Agricultural trade, climate change and food security. Rome: FAO.

FERRAZ, Priscila Assis et al. EFEITO DA eCG SOBRE AS CARACTERÍSTICAS MORFOFUNCIONAIS DO CORPO LÚTEO DE VACAS MISTIÇAS DURANTE A SINCRONIZAÇÃO DA OVULAÇÃO. Archives of Veterinary Science, [S.l.], v. 24, n. 4, dec. 2019. ISSN 2317-6822. Disponível em: <<https://revistas.ufpr.br/veterinary/article/view/61613/40390>>. Acesso em: 06 mar. 2021. doi:<http://dx.doi.org/10.5380/avs.v24i4.61613>.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Trimestrais da pecuária – primeiros resultados: abate de bovinos cai e de suínos e frangos cresce no 4º trimestre de 2020. **Agencia IBGE notícias**, 2021. Disponível em: <<https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/agencia-sala-de-imprensa/2013-agencia-de-noticias/releases/30059-trimestrais-da-pecuaria-primeiros-resultados-abate-de-bovinos-cai-e-de-suinos-e-frangos-cresce-no-4-trimestre-de-2020>>. Acesso em: 22, fev. 2021.

MEDEIROS, Ana Carolina Reis Lacerda. **Aplicações da ultrassonografia Doppler na reprodução de bovinos**. 2016. [50] f., il. Monografia (Bacharelado em Medicina Veterinária) —Universidade de Brasília, Brasília, 2016.

Pinaffi F.L.V., Santos É.S., Silva M.G., Maturana Filho M., Madureira E.H. & Silva L.A. 2015. Follicle and corpus luteum size and vascularity as predictors of fertility at the time of artificial insemination and embryo transfer in beef cattle. **Pesq. Vet. Bras.** 35(5):470-476. <<http://dx.doi.org/10.1590/S0100-736X2015000500015>>

RODRIGUES, Lucas Melo Silva; MARTA-COSTA, Ana Alexandra. Competitividade das exportações de carne bovina do Brasil: uma análise das vantagens comparativas. **Rev. Econ. Sociol. Rural**, Brasília, v. 59, n. 1, e238883, 2021, Available from

<http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S010320032021000100206&lng=en&nrm=iso>. access on 22 Feb. 2021. Epub Jan 20, 2021. <https://doi.org/10.1590/1806-9479.2021.238883>.

SCALIANTE JÚNIOR, João Ricardo. **Dynamics of follicular blood flow in FTAI protocols in nelore cows**. 2015. 62 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Agrárias) - Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2015.

SILVA, Mariana A.A. et al. Avaliação morfofuncional do corpo lúteo para diagnóstico precoce de gestação 20 dias após IATF em vacas mestiças leiteiras. **Pesq. Vet. Bras.**, Rio de Janeiro, v. 38, n. 10, p. 2006-2011, Oct. 2018. Available from <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100736X2018001002006&lng=en&nrm=iso>. access on 22 Feb. 2021. <http://dx.doi.org/10.1590/1678-5150-pvb-5413>.

SILVA, M. A. A. **Marcadores para diagnóstico precoce de gestação em fêmeas zebuínas submetidas à iatf**. 2018. Tese (mestrado) - Universidade federal da Bahia, escola de Medicina Veterinária e Zootecnia, pós-graduação em ciência animal nos trópicos, 2018.

SILVEIRA, J.C.; McMANUS, C.M.; MASCIOLI, A.S. et al. Fatores ambientais e parâmetros genéticos para características produtivas e reprodutivas em um rebanho Nelore no Estado do Mato Grosso do Sul. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.33, n.6, p.1432-1444, 2004.

SIQUEIRA, L. G. B., AREAS, V. S., GHETTI, A. M., FONSECA, J. F., PALHAO, M. P., FERNANDES, C. A. C., VIANA, J. H. M. Color Doppler flow imaging for the early detection of nonpregnant cattle at 20 days after timed artificial insemination. **Journal of Dairy Science**. 96:6461–6472, 2013. <http://dx.doi.org/10.3168/jds.2013-6814> © American Dairy Science Association®

TREVISOL, Eduardo. **Aspectos morfológicos e funcionais do corpo lúteo bovino durante a luteólise parcial e total**. 2014. 104 f. Tese (doutorado) - Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, 2014.

VIEIRA, A.V.J. **Ultrassonografia modo doppler na reprodução de vacas de corte**. Trabalho de Conclusão de Curso (Medicina Veterinária) – Centro de Ciência Agrárias, Ambientais e Biológicas da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia. Cruz das Almas, p. 42. 2019.

ANEXO

NORMAS DE FORMATAÇÃO DA MULTI-SCIENCE JOURNAL

1. FORMATAÇÃO DOS TRABALHOS

Não há requisitos de formatação rigorosos para submissão à *Multi-Science Journal*, mas todos os manuscritos devem conter os elementos essenciais necessários para transmitir cientificamente as informações do manuscrito, tais como, **Resumo (Abstract), Palavras-chave (Key words), Introdução, Material e Métodos, Resultados, Discussão (estes dois podem também ser unidos), Conclusões, Referências**. Fazem parte do trabalho as tabelas e elementos gráficos (quadros, esquemas, dentre outros), com títulos e legendas.

Sugerimos que os autores dividam os manuscritos em seções bem definidas. Os elementos gráficos devem ser encaixados no corpo do texto, próximo às suas citações.

Os textos devem ser digitados em papel A4 e salvos em extensão .doc, .txt ou .rtf, espaçamento simples (1,0) entre linhas, fonte Times New Roman, tamanho 12. **Todas as páginas deverão ser numeradas**. Deve-se evitar no texto o uso indiscriminado de siglas, excetuando as já consagradas.

2. CATEGORIAS DE ARTIGOS

2.1. Artigos originais

Incluem estudos observacionais, experimentais, descritivos ou teóricos. Cada artigo deve conter objetivos claros, métodos utilizados, resultados, discussão e conclusões. Além disso, incluem ensaios teóricos (críticas e formulação de conhecimentos teóricos relevantes) e artigos dedicados à apresentação e discussão de metodologias e técnicas utilizadas na pesquisa científica. Neste caso, o texto deve ser organizado em tópicos para guiar os leitores quanto aos elementos essenciais do argumento desenvolvido.

Limite máximo de páginas: 20 laudas. Artigos com extensão maior serão avaliados pelo corpo editorial.

Número de tabelas e figuras: deve-se evitar usar mais do que 5 (cinco) no conjunto. Devem ser incluídos apenas os elementos gráficos imprescindíveis, evitando-se tabelas muito longas.

2.2. Comunicações breves

São relatos curtos de achados que apresentam interesse para as áreas da *Multi-Science Journal*, mas que não comportam uma análise mais abrangente e uma discussão de maior fôlego. Incluem-se nesta categoria trabalhos de natureza técnica.

Limite máximo de páginas: 5 laudas, incluindo resumo, tabelas, figuras e referências.

2.3. Artigos de revisão

Revisão sistemática e meta-análise - Por meio da síntese de resultados de estudos originais, quantitativos ou qualitativos, objetiva responder à pergunta específica e de relevância para uma determinada área. Descreve com pormenores o processo de busca dos estudos originais, os critérios utilizados para seleção daqueles que foram incluídos

na revisão e os procedimentos empregados na síntese dos resultados obtidos pelos estudos revisados (que poderão ou não ser procedimentos de meta-análise).

Revisão narrativa/crítica - A revisão narrativa ou revisão crítica apresenta caráter descritivo-discursivo, dedicando-se à apresentação compreensiva e à discussão de temas de interesse científico. Deve apresentar formulação clara de um objeto científico de interesse, argumentação lógica, crítica teórico-metodológica dos trabalhos consultados e síntese conclusiva. Deve ser elaborada por pesquisadores com experiência no campo em questão ou por especialistas de reconhecido saber. Poderão ser publicados mediante convite do corpo editorial da Multi-Science Journal.

Limite máximo de páginas: 20 laudas, incluindo resumo, tabelas, figuras e referências.

3. DADOS DE IDENTIFICAÇÃO

A primeira página do manuscrito deve conter:

- a) Título do artigo - deve ser conciso e completo. **Deve ser apresentada a versão do título em inglês.**
- b) Título resumido, para fins de legenda nas páginas impressas.
- c) Nome e sobrenome de cada autor.
- d) Instituição a que cada autor está afiliado, acompanhado do respectivo endereço (uma instituição por autor).
- e) Nome e endereço do autor responsável para troca de correspondência.
- f) Se foi subvencionado, indicar o tipo de auxílio, o nome da agência financiadora e o respectivo número do processo.
- g) Categoria do artigo (artigo original, comunicação breve, artigo de revisão ou carta ao editor)

4. REFERÊNCIAS

IMPORTANTE!!!

EM CASO DE ACEITE DO MANUSCRITO, ESTE SÓ SERÁ PUBLICADO APÓS A ADEQUAÇÃO DAS REFERÊNCIAS PELOS AUTORES.

Nesses casos, as referências deverão seguir **RIGOROSAMENTE** as normas da *American Psychological Association* (**APA**) (American Psychological Association (2010). *Publication manual of the American Psychological Association* (6th Ed.). Washington, DC: APA.

Artigos de revistas científicas

Menezes, I. P. P., Barroso, P. A. V., Silva, J. O., & Hoffmann, L. V. (2015). Distribuição do modo de ocorrência *in situ* de landraces de algodoeiro Semiárido Brasileiro. *Multi-Science Journal*, 1(1), 39-47.

(OBS.: Artigos com seis ou mais autores, usa-se a expressão “*et al.*”)

- **Livros**

Oliveira, A. (1986). *Monografia do concelho de Olhão*. Faro: Algarce em Foco.

Reis, C. (2001). *O conhecimento da literatura: introdução aos estudos literários* (2ª ed.) Coimbra: Almedina.

Mateus, M. H. et al. (2003). *Gramática da língua portuguesa*. Lisboa: Caminho.

(OBS.: Livros com seis ou mais autores, usa-se a expressão “et al.”)

- **Capítulo de livro**

Hughes, D., & Galinsky, E. (1988). Balancing work and Family lives: Research and corporate applications. In A. E. Gottfried & A. W. Machado (Eds), *Maternal employment and children's development* (pp. 233-268). New York: Plenum.

- **Dissertações ou Teses**

Rodrigues, A. S. L. (2012). *Caracterização da bacia do rio Gualaxo do Norte, MG, Brasil: avaliação geoquímica ambiental e proposição de valores de background*. (Tese de doutoramento). Universidade Federal de Ouro Preto, Brasil.

- **Eventos acadêmicos**

Nicol, D. M., & Liu, X. (1997). The dark side of risk (what your mother never told you about time warp). In *Proceedings of the 11th Workshop on Parallel and Distributed Simulation, Lockenhaus, Austria, 10-13 June 1997* (pp. 188-195). Los Alamitos, CA: IEEE Computer Society.

- **Links de internet**

Bryant, P. (1999). *Biodiversity and conservation*. Disponível em: <<http://darwin.bio.uci.edu/~sustain/bio65/Titlpage.htm>> Acesso em: 19/10/1999.

Berenstein, I., & Puget, J. (2004). *Curso de psicoanálise de família, Nível I e II*, promovido pelo Campus Virtual da APDEBA. Disponível em: <<http://www.apdeba.org>> Acesso em: 19/10/2004.

Comunicação pessoal não é considerada referência bibliográfica. Quando essencial, pode ser citada no texto, explicitando em rodapé os dados necessários. Devem ser evitadas citações de documentos não indexados na literatura científica mundial e de difícil acesso aos leitores, em geral de divulgação circunscrita a uma instituição ou a um evento; quando relevantes, devem figurar no rodapé das páginas que as citam. Da mesma forma, informações citadas no texto, extraídas de documentos eletrônicos, não mantidas permanentemente em sites, não devem fazer parte da lista de referências, mas podem ser citadas no rodapé das páginas que as citam.

AS REFERÊNCIAS DEVEM SER ORGANIZADAS EM ORDEM ALFABÉTICA, AO FINAL DO MANUSCRITO.

5. CITAÇÃO

Citações no interior do texto

- (...) educação para saúde (Fisher, 1999), para prestação de serviços (Weist & Christodulu, 2000) e para a cidadania (Mulligan et al., 1997).
- Segundo Fonseca (2000), o trabalho é necessário (...)
- Para Machado & Santiago (2015), a população consome muitos alimentos (....)
- Seguindo o raciocínio de Beatriz et al. (2014), a educação (...)

No caso em que um autor citado, ou um conjunto de autores, tiveram dois ou mais trabalhos publicados no mesmo ano, tanto no texto quanto na lista de referências, a referência deve ser seguida por letra minúscula em ordem alfabética.

- Smith (2010a) ou (Smith, 2010a); Smith (2010b) ou (Smith, 2010b)
- White (2009ab) ou (White, 2009ab),
- Souza & Garcez (2011a) ou (Souza & Garcez, 2011a); Souza e Garcez (2011b) ou (Souza & Garcez, 2011b),
- Santibañes et al. (2008a) ou (Santibañes et al., 2008a); Santibañes et al. (2008b) ou (Santibañes et al., 2008b),
- Santibañes et al. (2008ab) ou (Santibañes et al. 2008ab)

Citações em sequência, no texto, devem ser apresentadas em ordem cronológica (e na lista de referências em ordem alfabética).

- Baker (2008), Costa e Silva (2010), Dantas et al. (2011abc)
- ou (Baker, 2008, Costa & Silva, 2010, Dantas et al. 2011abc)

6. CONFLITO DE INTERESSES

A confiabilidade pública no processo de revisão por pares e a credibilidade de artigos publicados dependem em parte de como os conflitos de interesses são administrados durante a redação, revisão por pares e tomada de decisões pelos editores.

Conflitos de interesses podem surgir quando autores, revisores ou editores possuem interesses que, aparentes ou não, podem influenciar a elaboração ou avaliação de manuscritos. O conflito de interesses pode ser de natureza pessoal, comercial, política, acadêmica ou financeira.

Quando os autores submetem um manuscrito, eles são responsáveis por reconhecer e revelar conflitos financeiros ou de outra natureza que possam ter influenciado seu trabalho. Os autores devem reconhecer no manuscrito todo o apoio financeiro para o trabalho e outras conexões financeiras ou pessoais com relação à pesquisa. O revisor deve revelar aos editores quaisquer conflitos de interesse que poderiam influir em sua opinião sobre o manuscrito, e, quando couber, deve declarar-se não qualificado para revisá-lo.

Se os autores não estiverem certos do que pode constituir um potencial conflito de interesses, devem contatar os Editores da *Multi-Science Journal*.