INSTITUTO FEDERAL
Rondônia

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Rondônia

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE RONDÔNIA – CAMPUS JARU

CURSO DE BACHARELADO EM MEDICINA VETERINÁRIA

WANDERSON ANDRÉ ALVES SAITER

RELAÇÃO ENTRE A TAXA DE CONCEPÇÃO E AVALIAÇÃO MORFOLÓGICA DO CORPO LÚTEO DE RECEPTORAS F1 (NELORE X ABERDEEN ANGUS) DE EMBRIÕES A FRESCO EM RONDÔNIA

JARU-RO

2024

INSTITUTO FEDERAL
Rondônia

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Rondônia

WANDERSON ANDRÉ ALVES SAITER

RELAÇÃO ENTRE A TAXA DE CONCEPÇÃO E AVALIAÇÃO MORFOLÓGICA DO CORPO LÚTEO DE RECEPTORAS F1 (NELORE X ABERDEEN ANGUS) DE EMBRIÕES A FRESCO EM RONDÔNIA

Trabalho de conclusão de Curso apresentado ao Curso de Bacharelado em Medicina Veterinária do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Rondônia – Campus Jaru para obtenção do título de Bacharel(a) em Medicina Veterinária.

Orientador: Prof. Me. Marcos José de Oliveira.

Jaru-RO 2024

FICHA CATALOGRÁFICA

Ficha catalográfica elaborada pelo Sistema Gerador de Ficha Catalográfica do IFRO, com dados informados pelo(a) próprio(a) autor(a).

Saiter, Wanderson André Alves.
Relação entre a taxa de concepção e avaliação morfológica do corpo lúteo de receptoras F1 (Nelore X Aberdeen Angus) de embriões a fresco em Rondônia: tutorial de uso / Wanderson André Alves Saiter, Jaru-RO, 2024.
36 f. : il.

Orientador(a): PROF. Marcos José de Oliveira.

Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Medicina Veterinária) – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Rondônia - IFRO, Jaru-RO, 2024.

1. PIVE. 2. Aspiração folicular. 3. Ultrassom. I. de Oliveira, Marcos José (orient.). II. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Rondônia - IFRO. III. Título.

Bibliotecário(a) Responsável: Sarah Freire Bezerra, CRB-11/1097 (Campus Jaru)

AGRADECIMENTOS

Aqui quero deixar meus sinceros agradecimentos a todos que de alguma forma fizeram parte desse processo, seja direta ou indiretamente. Aos meus amigos, familiares, professores e colegas de classe que sabem o quanto foi longa essa caminhada dos intensos 6 anos, desde 2019 tentando conciliar a faculdade com os compromissos familiares, muito aprendizado neste processo e hoje é apenas mais uma etapa dele.

Agradecemos a Deus também por sempre nos dar força pra lutar, e oportunidades pra sermos cada dia melhores, agradeço também a empresa múltipla embriões pelas oportunidades que nos ofereceu, pelos dados retrospectivos fornecidos que foram base para desenvolvimento do presente estudo. Agradeço em especial minha família por nenhum momento deixar desanimar do processo, assim fica aqui o meu muito obrigado a todos.

WANDERSON ANDRÉ ALVES SAITER

RESUMO

O Brasil se destaca como um dos principais produtores de carne bovino no mundo, neste cenário fica evidente a importância do avanço e emprego das biotecnologias da reprodução. A transferência de embriões (TE) e a produção *in vitro* de embriões (PIVE) vem ganhando espaço devido sua capacidade de implementar em rebanhos comerciais animais de alto valor zootécnico e de alta produção. Um dos marcadores dessa técnica é a avaliação das receptoras no momento da transferência dos embriões, em especial a avaliação morfológica de corpo lúteo por ultrassonografia, com objetivo de selecionar animais com maior capacidade reprodutiva. Diante disto, esse trabalho teve como objetivo fazer uma análise retrospectiva sobre dados de transferência de embriões buscando avaliar influências dos aspectos morfológicos (dimensões) do corpo lúteo (CL) de receptoras sobre as taxas de concepção. Para isso, foram avaliados dados referentes a 729 transferências de embriões bovinos a fresco, durante as estações de 2019/2020 a 2023/2024. Todos os animais eram nulíparas F1 (Nelore x Aberdeen Angus) com idade até 36 meses, criados a pasto, com suplementação mineral e com bom escore de condição corporal. Todas as transferências foram realizadas pelo mesmo médico veterinário e todos os embriões classificados como grau 1, BL (blastocisto), BX (blastocisto expandindo). A classificação do corpo lúteo foi realizada através do percentual de ocupação da glândula no ovário, na qual os animais que apresentaram CL com ocupação de 75% do volume do ovário foram classificados como grau 1; os que apresentaram entre 50-75% de ocupação, como grau 2; e os que apresentaram entre 25-50% de ocupação, como grau 3. Os dados foram submetidos ao teste de qui-quadrado através do programa estatístico Software R versão 4.2.0 (R CORE TEAM, 2024). Do total de embriões transferidos, 307 animais apresentaram CL grau 1, 314 animais CL grau 2 e 108 animais CL grau 3. O diagnóstico gestacional foi realizado 60 dias após a data da transferência, com 171 animais diagnosticados com prenhez positiva no grupo de CL grau 1 (taxa de concepção de 55,70%), 173 no grupo de CL grau 2 (taxa de concepção de 55,09%) e 108 no grupo de CL grau 3 (taxa de concepção de 50,92%). Contudo, não houve diferenças significativas nas taxas de prenhez entre os grupos de tratamento ($p > 0,05$). Neste estudo, o corpo lúteo demonstra não ter influência sobre a taxa de concepção.

Palavras-chave: PIVE, aspiração folicular, ultrassom

ABSTRACT

Brazil stands out as one of the main beef producers in the world. In this scenario, the importance of the advancement and use of reproductive biotechnologies is evident. Embryo transfer (ET) and in vitro embryo production (IVEP) have been gaining ground due to their ability to implement high-value and high-production animals in commercial herds. One of the hallmarks of this technique is the evaluation of recipients at the time of embryo transfer, especially the morphological evaluation of the corpus luteum by ultrasound, with the aim of selecting animals with greater reproductive capacity. Therefore, this study aimed to perform a retrospective analysis of embryo transfer data, seeking to assess the influence of morphological aspects (dimensions) of the corpus luteum (CL) of recipients on conception rates. For this, data related to 729 fresh bovine embryo transfers were evaluated during the 2019/2020 to 2023/2024 seasons. All animals were nulliparous F1 (Nelore x Aberdeen Angus) aged up to 36 months, raised on pasture, with mineral supplementation and with good body condition score. All transfers were performed by the same veterinarian and all embryos were classified as grade 1, BL (blastocyst), BX (expanding blastocyst). The classification of the corpus luteum was performed through the percentage of gland occupancy in the ovary, in which animals that presented CL with occupancy of 75% of the ovarian volume were classified as grade 1; those that presented between 50-75% occupancy, as grade 2; and those that presented between 25-50% occupancy, as grade 3. The data were submitted to the chi-square test using the statistical program Software R version 4.2.0 (R CORE TEAM, 2024). Of the total number of embryos transferred, 307 animals presented CL grade 1, 314 animals CL grade 2 and 108 animals CL grade 3. Gestational diagnosis was performed 60 days after the transfer date, with 171 animals diagnosed with positive pregnancy in the CL grade 1 group (conception rate of 55.70%), 173 in the CL grade 2 group (conception rate of 55.09%) and 108 in the CL grade 3 group (conception rate of 50.92%). However, there were no significant differences in pregnancy rates between treatment groups ($p > 0.05$). In this study, the corpus luteum demonstrated no influence on the conception rate.

Keywords: live, follicular aspiration, ultrasound

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO 8

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA 10

2.1 ANATOMIA REPRODUTIVA DE FÊMEAS BOVINAS 10

2.2 CICLO ESTRAL 11

2.3 ENDOCRINOLOGIA REPRODUTIVA 12

2.3.1 Corpo Lúteo 14

2.3.2 Progesterona 15

2.4 BIOTECNOLOGIAS REPRODUTIVAS 16

2.4.1 TE e PIVE 17

2.4.2 Ultrassonografia na avalição de corpo lúteo de receptoras 18

3 JUSTIFICATIVA 20

4 OBJETIVOS 21

4.1 OBJETIVO GERAL 21

4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS 21

5 MATERIAL E MÉTODOS 22

6 RESULTADO E DISCUSSÃO 25

7 CONCLUSÃO 30

8 **REFERÊNCIAS** 31

1 INTRODUÇÃO

O Brasil destaca-se entre os principais produtores de carne bovina do mundo e está em segunda colocação quanto ao consumo e exportação que chega a representar 6% do produto interno bruto (PIB) brasileiro (EMBRAPA, 2017). De acordo com dados de 2020, houve um aumento representativo no número de rebanho em território nacional, sendo alcançado o número de 218,2 milhões de cabeças, ampliando em 1,5% comparado ao ano de 2019 (CNA, 2021).

A pecuária no Brasil passa por contínuas transformações em resposta à crescente demanda na produção e melhoramento genético, onde a aplicação de métodos que aceleram e selecionam características genéticas que aumentam tanto a qualidade quanto a produtividade dos rebanhos (Oliveira *et al*., 2024).

As biotecnologias aplicadas a reprodução têm sido essenciais no desenvolvimento e eficiência econômica da pecuária (Luedke *et al*., 2019). Inicialmente, a inseminação artificial (IA) desempenhou um papel crucial na disseminação do material genético de machos superiores e posteriormente técnicas mais avançadas, como o controle do ciclo estral, superovulação (SOV) e a transferência de embriões (TE), tornou-se possível aumentar significativamente a multiplicação do material genético das fêmeas de alto valor (Rodrigues, Bertolini, 2019; Zamai *et al*., 2019).

A produção *in vitro* de embriões (PIV) é uma biotecnologia caracterizada pela recuperação (OPU) e maturação (MIV) dos oócitos selecionados de doadoras previamente escolhidas. Em seguida realiza-se a fertilização dos oócitos maturados (FIV), cultivo (CIV) dos embriões produzidos para transferência (TE) em receptoras ou criopreservação destes embriões (Silva *et al*., 2017).

Contudo, avanços recentes na técnica de transferência de embriões têm introduzido novos desafios e oportunidades na otimização da taxa de concepção (Silva et al., 2017; Macedo Junior *et al*., 2023).

Alguns fatores necessitam serem observados, considerando suas influências no resultado da técnica (Jelonschek *et al*., 2018). Os fatores extrínsecos podem ser basicamente nutricionais, manejo, fatores ambientais e suas interações (Costa Filho *et al*., 2013). Já os intrínsecos envolvem hormônios, morfologia e qualidade de corpo lúteo (CL), produção de progesterona (P4), contratilidade uterina, embrião, estágio de desenvolvimento embrionário,

sincronia entre doadora e receptora além das possíveis interações entre os mesmos (Costa Filho *et al*., 2013; Jelonschek *et al*., 2018).

As receptoras têm papel muito importante num programa de transferência de embriões, bons manejos nutricionais e sanitários e o bem-estar tem que ser empregados para que possam responder aos tratamentos hormonais aos quais são submetidas, estando aptas a receber um embrião, manter uma gestação, ter um parto normal e ainda desmamarem bezerros saudáveis (Honorato *et al*., 2013).

Entretanto, o que vai classificar uma fêmea como apta a receber o embrião ocorre somente no dia da transferência, pois é baseada nos sinais de estro evidenciados após a realização da sincronização e da avaliação do corpo lúteo funcional (Reichenbach *et al*., 2002; Andrade *et al*., 2012; Nogueira *et al*., 2012).

A avaliação morfológica do corpo lúteo (CL) por ultrassonografia apresenta-se como uma ferramenta eficiente na reprodução de bovinos sendo possível analisar tamanho, a estrutura e a vascularização, responsável pela produção de progesterona, hormônio essencial para a manutenção da gestação (Lonergan, 2011; Pugliesi *et al*., 2017).

No entanto, ainda há lacunas no conhecimento sobre como essas características morfológicas se correlacionam com as taxas de concepção (Silva *et al*., 2018). Diante disso, este estudo objetivou-se avaliar a taxa de concepção na transferência de embriões bovinos em comparação a avaliação morfológica de corpo lúteo (CL) por ultrassonografia.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 ANATOMIA REPRODUTIVA DE FÊMEAS BOVINAS

O sistema reprodutor da fêmea bovina é formado pelos órgãos reprodutivos internos (ovários, tubas uterinas, útero e vagina) e pela genitália externa (vestíbulo, clítoris e vulva) (Luz, Celeghini, Brandão, 2024).

Os ovários são órgãos de natureza endócrina (esteroidogênese) e exócrina (produção dos gametas) que nas fêmeas bovinas esses órgãos possuem um comprimento médio de 3,0 e 4,5 cm e 1,5 a 2,0 cm de diâmetro, tal dimensão é variável de acordo com a fase do ciclo estral em que a fêmea se encontre; sua coloração é rósea clara (Silva, 2022). É dividido em zona medular (estroma), onde se têm a presença de nervos, vasos linfáticos e sanguíneos, e a zona cortical (parenquimatosa), local de desenvolvimento dos folículos (Soares, Junqueira, 2019).

Os ovidutos ou tubas uterinas, são túbulos propriamente ditos que se estendem dos ovários aos cornos uterinos, onde se ligam intimamente (Valle, 1991). São especializadas no transporte do oócito do ovário até o útero, dos espermatozoides p ara que cheguem até o oócito e do embrião até o útero (König, Liebich, 2021). A tuba uterina se divide em três segmentos, infundíbulo, ampola e istmo. O infundíbulo é a região próxima ao ovário que possui fímbrias para a captura dos óvulos, a ampola é uma região dilatada que apresenta as mesmas características do infundíbulo (presença de fímbrias), e o ístimo é uma região mais delgada que conecta as tubas ao útero (Niciura, 2008).

O útero é composto por tubos pares, denominados dois cornos uterinos, e sustentados entre si pelo ligamento intercornual (König,Liebich, 2011, Ball, Peters, 2006). Além dos cornos, o útero é composto pelo corpo e cérvix (colo). A parede uterina divide-se em três regiões, sendo o endométrio (camada da mucosa); miométrio ou camada muscular (composto por musculatura lisa espessa e uma subcamada delgada) e perimétrio (camada serosa típica) (Hafez, Hafez, 2004; Ribeiro, 2016)

A cérvix é uma estrutura fibrosa com formato transverso e presença de anéis cartilaginosos, trata-se de uma estrutura de bastante importância para a proteção do útero, característica por ser uma barreira que só se abre no cio ou ao nascimento para a passagem do feto (König, Liebich, 2011; Soares, Junqueira, 2019).

A vagina trata-se do órgão copulatório da fêmea, localiza-se entre o vestíbulo e cérvix, e neste é realizado a deposição do sêmen, em casos de monta natural (Hafez, Hafez, 2004;

König, Liebich, 2021). A vagina é relativamente longa (cerca de 30 cm), de paredes finas e encontra-se em região mediana no interior da cavidade pélvica, dorsalmente ao reto, e em relação a vesícula urinária encontra-se ventralmente (König, Liebich, 2021). Em sua região caudal encontra-se o vestíbulo vaginal (Niciura, 2008).

Por fim, além da vagina e demais órgãos, a genitália externa composta pela vulva e clitóris é responsável pelo fechamento externo do trato genital da fêmea, localizando-se abaixo do ânus (Ball, Peters, 2006; Augusto e Paula, 2009).

2.2 CICLO ESTRAL

Ciclo estral trata-se de uma sequência de eventos fisiológicos e hormonais que ocorrem de forma cíclica no sistema reprodutivo das fêmeas de mamíferos, incluindo os bovinos, que culmina na ovulação e possibilita a reprodução (Ferreira, 2010).

O ciclo estral é composto por duas fases principais: a fase estrogênica ou folicular, que abrange do proestro (crescimento folicular) até o estro (cio) e a fase progesterônica ou luteínica, que inclui o metaestro (ovulação) e o diestro, finalizando com a luteólise totalizando 21 dias (Carvajal; Martínez, 2020).

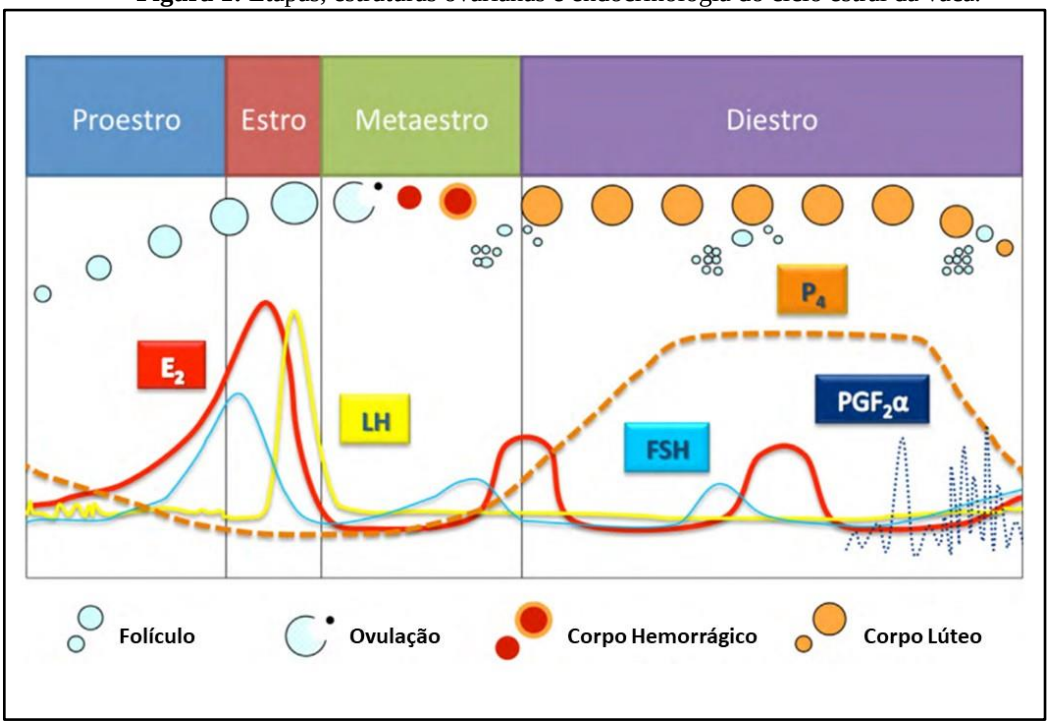
O proestro tem uma duração de 2 a 5 dias, a qual é caracterizada por uma grande transição endócrina, de um período de dominância da progesterona (P4) para um crescimento folicular com aumento gradativo de E2 e formação do folículo ovulatório (Ferreira, 2010).

O estro é comumente denominado de dia zero do ciclo estral (Albuquerque *et al*., 2004). Dura entre 12 e 24 horas na vaca, variando entre as raças (Moraes *et al*., 2002), o estro é caracterizado pela elevada secreção de estrógeno (E2) dos folículos pré-ovulatórios (Jainudeen, Hafez; 2004). Os elevados níveis de estrógeno circulantes antes da ovulação fazem com que os animais manifestem alterações comportamentais visíveis e sinais característicos como vulva edemaciada, mucosa vaginal hiperêmica, descarga de muco vaginal claro e elástico, inserção da cauda arrepiada, lordose e aceita a monta sem reagir (Moraes *et al*., 2002; Albuquerque *et al*., 2004).

O metaestro é caracterizado pelo momento da ovulação e formação do corpo lúteo durante aproximadamente sete dias, sendo marcado pelo aumento da progesterona. O término acontece quando o corpo lúteo (CL) atinge maior responsividade à prostaglandina F2-α (PGF2α) e o corpo lúteo atinge o máximo de crescimento (González, 2002; Senger, 2012).

O diestro é caracterizado pela elevação da progesterona até alcançar sua máxima com duração média de 10 dias, sendo encerrado pela luetólise proporcionado pela prostaglandina F2-α (PGF2α), sendo o período mais longo do ciclo e o animal não apresenta nenhum comportamento característico (González, 2002; Senger, 2012; Colazo; Mapletoft, 2014).

Figura 1: Etapas, estruturas ovarianas e endocrinologia do ciclo estral da vaca.



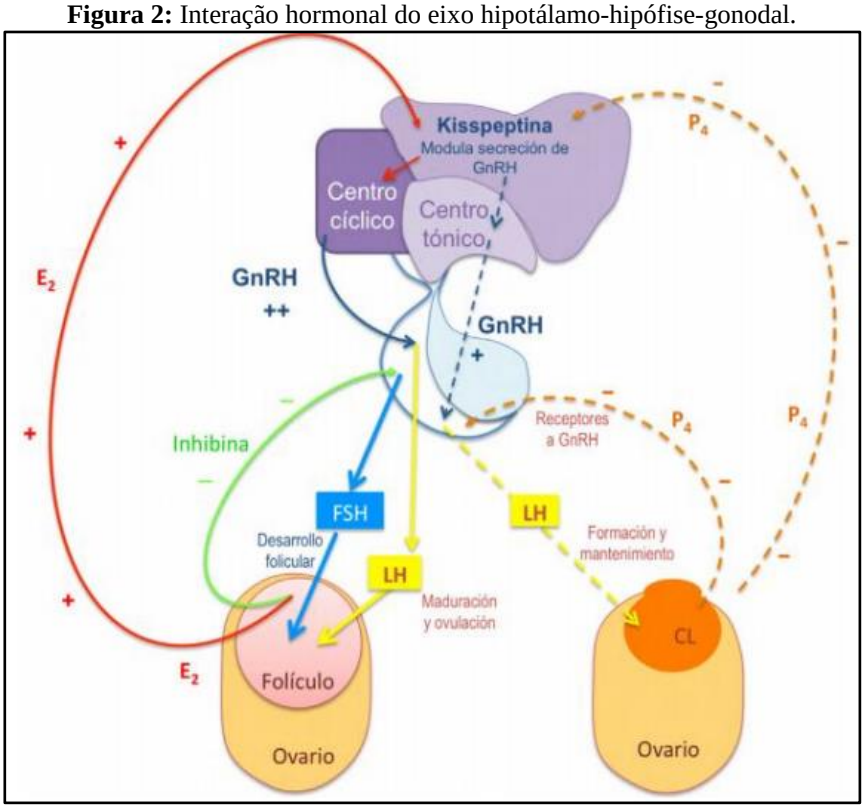
Fonte: Adaptado de Rangel (2018).

2.3 ENDOCRINOLOGIA REPRODUTIVA

Em linhas gerais, o ciclo estral trata-se de uma sequência de eventos fisiológicos e endócrinos que ocorrem de forma cíclica integrando órgãos do trato reprodutivo a outras estruturas localizadas no encéfalo como hipotálamo e hipófise, constituindo o eixo hipotalâmico-hipofisário-gonadal (Luz, Caleghini, Brandão, 2024).

De forma sucinta, o sistema nervoso central (SNC) recebe informações diversas do ambiente por meio de estímulos táteis, olfativos, visuais, auditivos assim, os neurônios endócrinos induzem a secreção pulsátil de GnRH pelo hipotálamo, hormônio que irá atuar em receptores da hipófise anterior, glândula também encontrada na porção ventral do cérebro (Soares, Junqueira, 2019).

Figura 2: Interação hormonal do eixo hipotálamo-hipófise-gonodal.



Fonte: Rangel (2018).

A partir desta interação se dará início a liberação pulsátil dos hormônios conhecidos como FSH e LH, pela hipófise. As gonadotrofinas (FSH e LH), uma vez liberadas na corrente sanguínea, alcançam os órgãos-alvo, especificamente os ovários. O FSH desempenha um papel crucial no crescimento e maturação dos folículos ovarianos, enquanto o LH é responsável por induzir a ovulação e, em conjunto com o FSH, estimula a secreção de hormônios esteroides (Oliveira *et al*., 2014).

Ao serem estimulados pelo FSH, os folículos, por meio das células da granulosa produzem estradiol, hormônio responsável pelos sinais e manifestação de estro. Níveis elevados de estrógeno (E2) caba inibindo (*feed back* negativo) a liberação de FSH e estimulam (*feed back* positivo) pulsos de LH de alta frequência e baixa amplitude que desencadeará a ovulação (Soares, Junqueira, 2019; Luz, Caleghini, Brandão, 2024).

Posterior a ovulação, forma-se o corpo lúteo (CL), uma glândula endócrina temporária que está presente durante a fase de diestro em fêmeas cíclicas ou durante a gestação (Luz, Caleghini, Brandão, 2024).

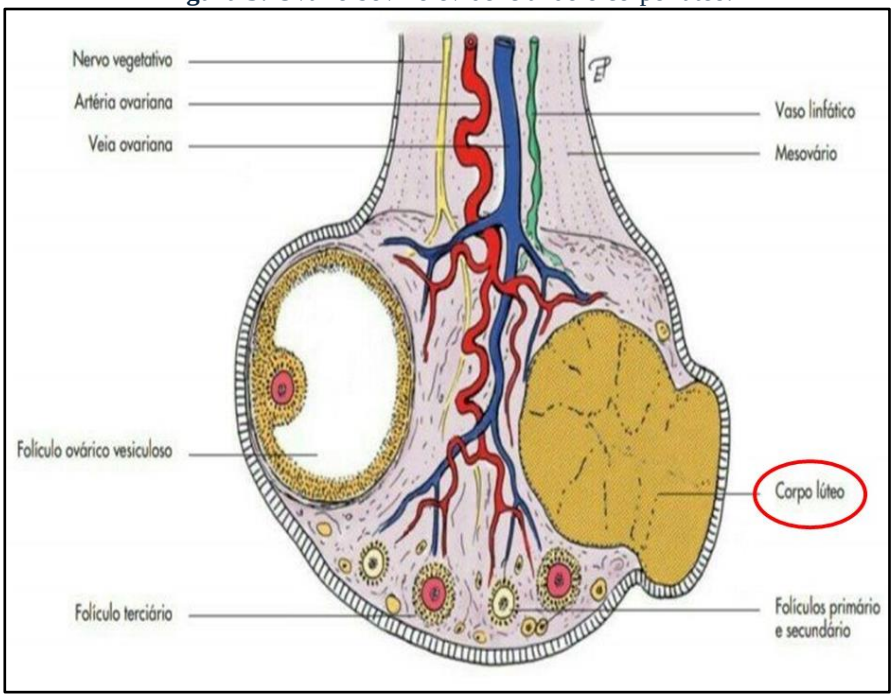
Se caso não houver a formação de um concepto (embrião) no útero, vai prosseguir para a luteólise por volta do dia 16 do ciclo reprodutivo, intermediado pela prostaglandina PGF2α, hormônio produzido pelo próprio útero (Silva, 2020).

2.3.1 Corpo Lúteo

Após a ovulação, as células que permanecem na cavidade folicular desenvolvem o corpo lúteo (CL), que é considerado uma glândula temporária; sua função essencial é a produção hormonal e só está presente durante o diestro, na gestação e em algumas patologias (Silva, 2021).

A formação do CL ocorre a partir de alterações morfológicas e bioquímicas nas células da teca e da granulosa do folículo pré-ovulatório, fenômeno resultante da elevação da concentração e pulsatilidade do hormônio luteinizante (LH) e ovulação (Costa Filho *et al.*, 2013).

Figura 3: Ovário bovino evidenciando o corpo lúteo.



Fonte: König, Liebich (2021).

Outro fator importante para o processo de luteinização é a formação de uma rede vascular, essencial para aumentar o fluxo sanguíneo para o CL (Silva, 2021)

A principal função do CL é a produção de progesterona (P4), a qual exerce vários efeitos biológicos no organismo (Vieira *et al*., 2002). É sugerido que a redução da capacidade do CL produzir progesterona pode ser devida à diminuição do tamanho e do suprimento sanguíneo (Guerson *et al*., 2020)

Entretanto, é possível que essa redução esteja associada também a alterações na funcionalidade do tecido luteal, diante disto, estudar o processo necessário para o ótimo desenvolvimento da atividade secretória do CL é essencial para entender as causas envolvidas neste fenômeno (Miyamoto *et al*., 2009).

2.3.2 Progesterona

A progesterona possui inúmeras funções importantes da reprodução, e dentre elas podemos destacar a expressão de estro, função cíclica normal, relação do eixo hipófise-gônadas e manutenção da gestação (Gomes, Erb, 1965; Luz, Celeghini, Brandão, 2024).

No período que antecede a puberdade da fêmea bovina, a luteinização dos folículos resulta em aumento de estruturas luteais transitórias capaz de produzir P4, por períodos mais curtos que as fases lúteas típicas, contudo quando há o desaparecimento destas estruturas a puberdade é atingida com a ocorrência do primeiro estro comportamental, o qual é acompanhado por ovulação e desenvolvimento de um CL funcional (Velho, 2019).

Protocolos hormonais associando P4 a outros hormônios também são empregados para induzir a puberdade em novilhas (Silva *et al*., 2018). O uso destes compostos diminui a quantidade de receptores de estradiol no hipotálamo, o que reduz o *feedback* negativo desse hormônio sobre a liberação de GnRH, ocasionando aumento na liberação de LH, crescimento folicular com consequente maior produção de estradiol pelos folículos e pico pré-ovulatório de LH, resultando na ovulação (Day, Anderson, 1998; Rasby *et al*., 1998).

No ciclo estral, o efeito da P4 durante a fase lútea (diestro, metaestro) é preparar o útero para a concepção, além disso, promove feedback negativo na liberação de GnRH e LH. No entanto, as ondas foliculares continuam a crescer e regredir, sendo que em cada ciclo podem ocorrer de 2 a 3 ondas foliculares (Ball, Petters, 2004). Contudo, a última onda folicular, resulta em um folículo dominante que irá ovular quando ocorre a luteólise (Senger, 2003).

Na gestação, a progesterona tem efeito indireto na modulação do ambiente uterino e na secreção histotrófica, reconhecimento materno da gestação, adesão embrionária e placentação (Kenyom *et al*., 2013; Velho, 2019).

Além disso, suprime a resposta imune uterina, evita as contrações, modifica muco cervical, como também estimula a glândula mamária, a preparando para a síntese e secreção de leite (Silva, 2020). Os efeitos da P4 elevada logo após a concepção no alongamento do concepto foram demonstrados em bovinos e ovinos (Lonergan, 2011).

2.4 BIOTECNOLOGIAS REPRODUTIVAS

Os bovinos em estado natural apresentam ciclo reprodutivo longo, culminando em um descendente por parto (Fertili, 2024).

Lustosa *et al*. (2018) descreve que as biotecnologias por sua vez, conseguem reduzir o tempo empregado para a disseminação genética, quando comparada aos métodos naturais, selecionar com maior precisão as características desejadas, como eficiência reprodutiva, ganho e genético aumentando assim o vigor híbrido, um fator determinante e desejado na pecuária.

Dentre as principais biotecnologias, destacam-se a Inseminação artificial (IA), Transferência de Embriões (TE), juntamente com a parte laboratorial, a Produção *In Vitro* de Embriões (PIVE) (Seneda *et al*., 2022).

Atualmente a inseminação artificial (IA) é a técnica reprodutiva mais empregada no mundo, pois a técnica permite o uso de sêmen de touros com alto padrão genético, o que acelera o ganho e resulta em uma prole com maior heterose (Baruselli *et al*., 2019). Esta técnica consiste na introdução do sêmen no aparelho reprodutor da fêmea bovina, auxiliado por instrumentos específicos (Santos, 2016).

Outra biotecnologia crescente em uso é a Transferência de Embriões (TE) consiste na deposição do embrião, resultado do cruzamento dos doadores, seja in vivo ou in vitro, realocado no aparelho reprodutivo da receptora, esta responsável pela mantença do feto, parto e cuidados ao nascimento até o desmame (Pazzim, 2021).

Ambas as técnicas necessitavam da observação do cio do animal, contudo, com o passar dos anos, com o desenvolvimento de fármacos análogos aos hormônios produzidos pela fêmea, tornou-se possível a indução de cio e sincronização do rebanho (doadora e receptora), o que permite que toda a biotecnologia seja realizada em tempo fixo. Tal emprego dos protocolos de indução e sincronização do cio de fêmeas, resultam nas técnicas conhecidas por Inseminação

Artificial em Tempo Fixo (IATF) e Transferência de Embriões em Tempo Fixo (TETF) (Seneda *et al*., 2022).

2.4.1 TE e PIVE

A transferência de embriões trata-se de uma biotecnologia da reprodução que tem como objetivo obter embriões de uma fêmea doadora para transferir para uma fêmea receptora a fim de concluir o período gestacional e aumentar a eficiência reprodutiva (Seneda *et al*., 2022).

Essa técnica permite maximizar o potencial genético de fêmeas de alto valor, acelerando o melhoramento genético do rebanho e aumentando a produção de descendentes com características desejáveis em um período mais curto, como também evitando o descarte precoce de animais que apresentam distúrbios reprodutivos que os impossibilitam de se reproduzirem de forma natural (Honorato *et al*., 2013; Defendor *et al*., 2024).

Apesar das suas vantagens, a transferência de embriões (TE) apresenta algumas limitações que podem estar ligadas às fêmeas doadoras ou às receptoras de embriões, sendo assim necessário uma seleção criteriosa e o manejo adequado das receptoras são essenciais para o sucesso da TE (Pazzim, 2021; Carvalho *et al*., 2023).

Diante disto, nos últimos anos, a biotécnica de eleição para maximizar o número de descendentes dos melhores animais e acelerar ainda mais o progresso genético dos rebanhos é a produção *in vitro* de embriões (PIVE) associado a aspiração folicular guiado por ultrassom, da sigla inglês *ovum pick-up* (OPU) (Grázia, Santos, 2021).

A técnica busca simular, *in vitro*, as etapas e condições que os gametas encontram no sistema genital feminino. As etapas são colheita do complexos cumulus-oócito, maturação, fertilização e cultivo *in vitro* de zigotos e estruturas embrionárias (Gonçalves, Figueiredo, Gasperin, 2021).

No entanto, a variabilidade no sucesso das transferências de embriões *in vitro* é um dos impasses para a sua expansão, uma vez que, para que se obtenha taxas de gestação satisfatórias por meio da PIV, alguns fatores necessitam serem observados, considerando suas influências no resultado da técnica (Jelonschek *et al*., 2018).

Os fatores extrínsecos podem ser basicamente nutricionais, manejo, fatores ambientais e suas interações (Costa Filho *et al*., 2013). Já os intrínsecos envolvem hormônios, morfologia e qualidade de corpo lúteo (CL), produção de progesterona (P4), contratilidade uterina,

embrião, estágio de desenvolvimento embrionário, sincronia entre doadora e receptora além das possíveis interações entre os mesmos (Costa Filho *et al*., 2013; Jelonschek *et al*., 2018).

A progesterona, na fase inicial da gestação, tem importante papel na preparação uterina, atuando nas funções de crescimento, implantação e desenvolvimento embrionário (Mann, Lamming, 2001; Lonergan, 2011). Todavia, no dia da transferência do embrião, os níveis de progesterona nas receptoras podem estar aquém do esperado, influenciando o ambiente uterino e, consequentemente, a taxa de prenhez (Pugliesi *et al*., 2014).

Andrade *et al*. (2012) destaca a importância da qualidade do corpo lúteo da receptora nos resultados envolvendo a manutenção da gestação após a transferência de embriões (TE) de embriões e PIV.

Mann (2009) descreveu relação positiva entre o tamanho do corpo lúteo e a produção de progesterona, especialmente entre os dias 4 e 6 após o estro, observando a importância deste aumento da progesterona na fase inicial embrionária e consequentemente entre a segunda e terceira semana devido ao reconhecimento materno.

2.4.2 Ultrassonografia na avalição de corpo lúteo de receptoras

O uso da ultrassonografia na avaliação do corpo lúteo das receptoras permite classificá-lo de acordo com o seu tamanho, assim como descrito por Pessoa *et al*. (2014), que com o uso do equipamento de imagem, determinou a glândula em três graus, sendo grau I, estruturas grandes (>16mm), grau II, estruturas médias (>12 e <16mm), e grau III, o autor classificou os corpos lúteos pequenos (<12mm).

Outra forma de classificação do corpo lúteo é pelo percentual de ocupação da glândula no ovário, onde grau I são aqueles que ocupam >75% do órgão, grau II, os que ocupam 50 a 75% do ovário, e grau III, os corpos lúteos que ocupam 25 a 50% do ovário. De acordo com Jorge e Barbosa (2022), a classificação dos corpos lúteos com uso de ultrassonografia permitiu determinar que as melhores taxas de concepção ocorreram em animais que possuíam corpo lúteo de grau I e II.

Diante disto, a avaliação morfológica do corpo lúteo por ultrassonografia torna-se imprescindível na transferência embrionária em bovinos, pois permite identificar características como o tamanho, a estrutura interna e a vascularização do corpo lúteo, informações que ajudam a prever a capacidade de suporte luteal durante a gestação. Essa avaliação detalhada auxilia na

seleção de receptoras com maior potencial de sucesso, aumentando as chances de uma gestação bem-sucedida após a transferência embrionária (Penitente *et al*., 2014; Phillips; Jahnke, 2016).

Doenças reprodutivas que podem afetar a taxa de concepção

Um dos maiores desafios para a expansão da pecuária bovina mundial é o impacto negativo das infecções no trato reprodutivo sobre o desempenho reprodutivo dos rebanhos. Essas infecções comprometem diversos parâmetros usados para avaliar a eficiência reprodutiva, podendo ser causadas por um único microrganismo ou por múltiplos agentes infecciosos de forma simultânea (Alfieri, Alfieri, 2017), cita também que Infecções ocasionadas por bactérias e vírus podem comprometer tanto o trato reprodutivo da fêmea e do macho bovino quanto o concepto em qualquer uma das suas fases de desenvolvimento.

Levando em conta a característica de endemicidade presente em praticamente todas as regiões geográficas do Brasil, independentemente de fatores como condições climáticas, tipo de solo, relevância, clima, manejo ou sistema de criação (corte ou leite), destacando-se três doenças infecciosas de grande relevância para a reprodução bovina. Duas delas possuem etiologia viral IBR (rinotraqueíte infecciosa bovina) e BVD (diarreia viral bovina), enquanto a terceira é de origem bacteriana (leptospirose) (Dias *et al*., 2013).

3 JUSTIFICATIVA

As biotecnologias aplicadas à reprodução animal têm um papel de estaque no campo da produção animal pois conseguem reduzir o tempo empregado na eficiência reprodutiva, ganho genético e aumento da produtividade Lustosa *et al*. (2018).

Dentre as principais biotecnologias, destacam-se, Transferência de Embriões (TE), juntamente com a parte laboratorial, a Produção *In Vitro* de Embriões (PIVE) (Seneda *et al*., 2022).

Apesar das suas vantagens, a transferência de embriões (TE) e a PIVE apresentam algumas limitações e fatores que necessitam serem observados, considerando suas influências no resultado da técnica (Jelonschek *et al*., 2018).

Alguns fatores podem envolver contratilidade uterina, embrião, estágio de desenvolvimento embrionário, sincronia entre doadora e receptora, produção de progesterona (P4) morfologia e qualidade de corpo lúteo (CL) (Costa Filho *et al*., 2013; Jelonschek *et al*., 2018; Pazzim, 2021; Carvalho *et al*., 2023).

Estima-se que cerca de 55% das tentativas de transferência de embriões em bovinos possam ser afetadas por problemas relacionados à avaliação inadequada do corpo lúteo, comprometendo o sucesso reprodutivo e impactando negativamente a produtividade da pecuária (Trenkel *et al*., 2022).

Diante disto, a avaliação morfológica do corpo lúteo por ultrassonografia é uma prática imprescindível transferência embrionária em bovinos, pois auxilia na seleção de receptoras com maior potencial de sucesso, aumentando as chances de uma gestação bem-sucedida após a transferência embrionária (Penitente et al., 2014; Phillips; Jahnke, 2016).

Sendo assim, mostra-se a importância e a relevância de realização dessa pesquisa, já que a mesma pretende estudar a correlação entre as características morfológicas do corpo lúteo, avaliadas por ultrassonografia, e a taxa de concepção em vacas submetidas à transferência de embriões**.**

4 OBJETIVOS

4.1 OBJETIVO GERAL

Investigar a relação entre a taxa de concepção na transferência de embriões bovinos em comparação à avaliação morfológica do corpo lúteo (CL) por ultrassonografia.

4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Analisar a taxa de concepção em vacas submetidas à transferência de embriões, correlacionando os resultados com as características morfológicas do corpo lúteo.
- Realizar uma análise comparativa para determinar a influência das características morfológicas do corpo lúteo na taxa de concepção pós-transferência de embriões.
- Identificar possíveis padrões morfológicos do corpo lúteo que estejam associados a taxas de concepção mais altas.

5 MATERIAL E MÉTODOS

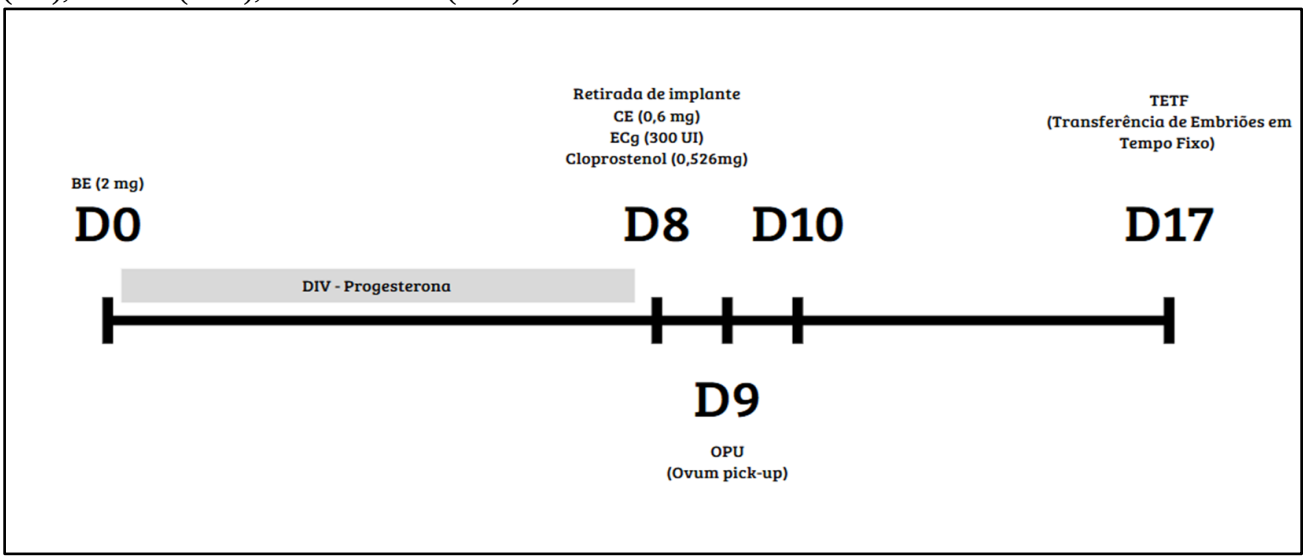
A coleta de dados foi realizada na empresa Múltipla Embriões® (especializada em produção e transferências de embriões) situada no município de Ji-Paraná-RO, durante as estações de 2019/2020 e 2023/2024.

Neste período foram contabilizados dados referentes a 729 transferências de embriões bovinos a fresco referentes a uma única propriedade no estado de Rondônia, região central, onde todo processo de aspiração folicular, produção dos embriões e transferência foram todos realizados pela empresa sem necessitar de terceirizar algum processo de produção. Todas as receptoras eram nulíparas F1 (Nelore x Aberdeen Angus) com idade até 36 meses, suplementados a pasto, com água e sal mineral à vontade, com condição corporal de 3 (numa escala de 1 a 5).

Todos os animais deste estudo foram submetidos a avaliação ginecológica prévia, antes de serem inovuladas. A avaliação ginecológica tem como finalidade avaliar anormalidades no trato reprodutivo através da inspeção, palpação, ultrassonografia, análise de secreção, entre outras técnicas (Moraes *et al*., 2014; Batista, Junior, 2023).

No dia 0 (D0) os animais receberam um implante intra vaginal e uma dose de Benzoato de estradiol (2 mg), após 8 dias no D8, o dispositivo foi retirado e administrado o cipionato de estradiol (0,6 mg), gonadotrofina coriônica equina (300 UI) e Cloprostenol (0,526 mg).

Figura 4: Protocolo de sincronização de cio, dia zero (D0), dia oito (D8), dia nove (D9), dia dez (D10), dia dezessete (D17).

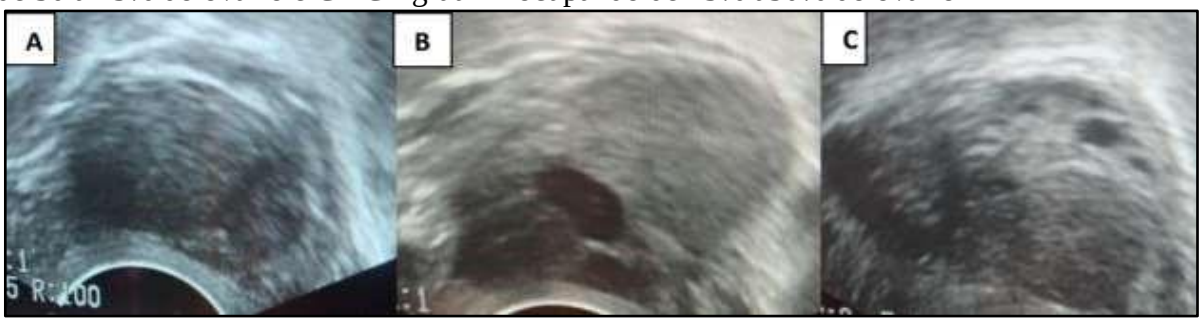


Fonte: Autoria própria.

Todas as transferências foram realizadas pelo mesmo médico veterinário e todos os embriões classificados como grau 1, sendo a maioria BL (blastocisto), BX (blastocisto expandido), visando eliminar ao máximo possíveis variáveis. Os animais que apresentaram CL com ocupação de 75% do volume do ovário foram classificados como grau 1; os que apresentaram entre 50-75% de ocupação, como grau 2; e os que apresentaram entre 25-50% de ocupação, como grau 3, metodologia da própria empresa múltipla embriões.

Os embriões utilizados foram oriundos de oócitos aspirados, selecionados e fertilizados no mesmo laboratório de produção in vitro embriões (PIVE). Para as TE's foram utilizados embriões com qualidade excelente (grau I). No dia 17(D17) as receptoras foram avaliadas com auxílio de aparelho de ultrassom com transdutor transretal regulado na frequência de 5 MHz, e foi comparando a qualidade do corpo lúteo pela sua área de ocupação no ovário. Ilustração abaixo demonstrando a área de ocupação do CL.

Figura 5: A - Ilustra o CL grau I ocupando acima de 75% do ovário, B - CL grau II ocupando de 50 a 75% do ovário e C - CL grau III ocupando de 25% a50% do ovário



Fonte: Múltipla Embriões, 2022.

As novilhas aptas para receber os embriões, receberam anestesia epidural com a deposição de 4 ml de cloridrato de lidocaína no espaço sacro-coccígeo para relaxamento da região pélvica. Durante esse procedimento, um auxiliar preparava o embrião introduzindo a palheta na bainha que se encontra em meio estéreo envolvida pela camisa sanitária, e em seguida introduzindo o inovulador, que na sequência e entregue para o médico veterinário fazer a inovulação do embrião no ovário ipsilateral ao corpo lúteo.

Os diagnósticos de gestação eram realizados num prazo de 30 dias após a transferência e depois confirmados novamente aos 60 dias de gestação, sendo feito tanto pelo médico veterinário responsável pela TE e também por outro veterinário que trabalha na equipe.

Os dados foram submetidos ao teste de qui-quadrado através do programa estatístico Software R versão 4.2.0 (R CORE TEAM, 2024) para análise estatística.

6 RESULTADOS E DISCUSSÕES

No presente estudo de dados retrospectivos de 729 transferências de embriões bovinos a fresco foram encontradas 399 prenhes positivas aos 60 dias de gestação em diferentes grupos classificados pela área de ocupação do corpo lúteo no ovário.

Na tabele 1, são apresentados os resultados referentes a relação entre a avaliação morfológica e o número de prenhes positivas em cada grupo.

Tabela 1:Dados de contingência dos diferentes graus do corpo lúteo e número de prenhez.

Grupo	Prenhez positiva	Prenhez negativa	Total
CL Grau 1	171	136	307
CL Grau 2	173	141	314
CL Grau 3	55	53	108
Total	399	330	729

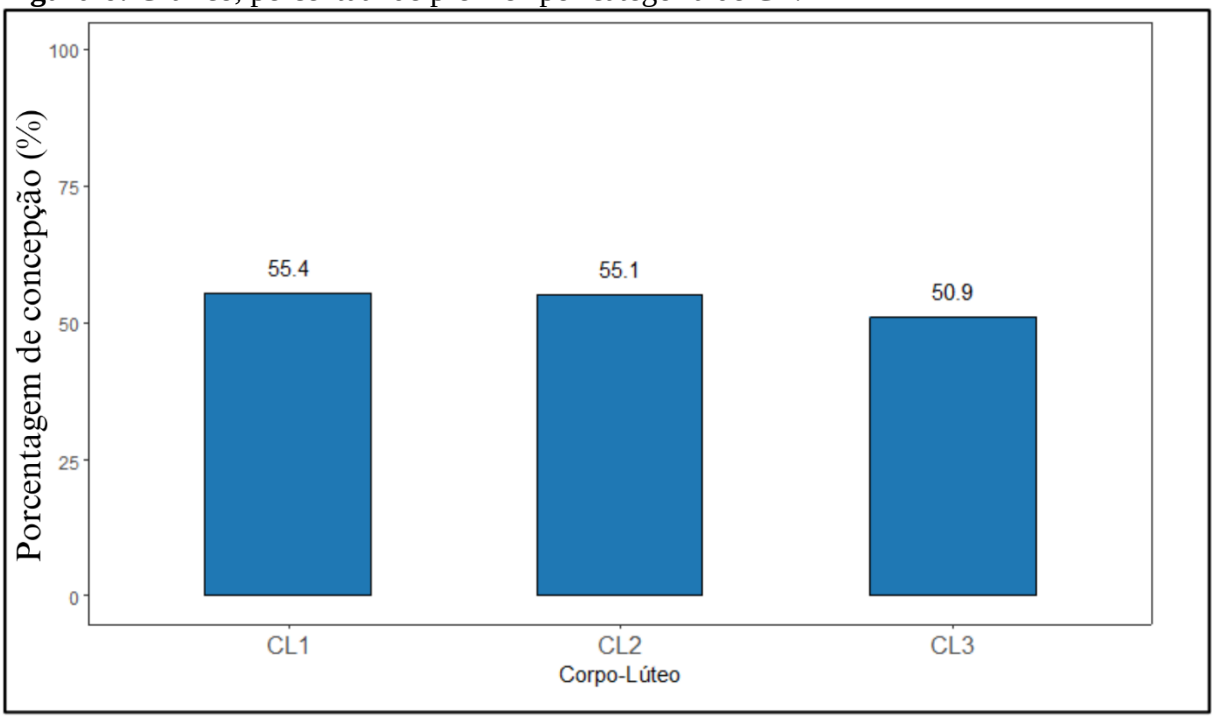
Fonte: Autoria própria.

Os resultados do teste de qui-quadrado mostraram um valor de $X^2 = 0.69352$ com 2 graus de liberdade. O valor de p associado foi 0.707, indicando que não há evidência estatística suficiente para rejeitar a hipótese nula, ou seja, não existem diferenças significativas nas taxas de prenhez entre os grupos de tratamento ($p > 0,05$).

Esses resultados demonstram que a distribuição de prenhez positiva e negativa não difere significativamente entre os tratamentos CL Grau 1, CL Grau 2 e CL Grau 3. Evidenciando que, dentro dos limites deste estudo, os tratamentos avaliados não resultaram em diferenças significativas nas proporções de prenhez, indicando uma homogeneidade nas respostas entre os grupos analisados.

Para todos os grupos analisados, a porcentagem de prenhez foi superior a 50% (Figura 6). Resultado satisfatório quando se compara o quão delicado e a técnica.

Figura 6: Gráfico, percentual de prenhez por categoria de CL.



Fonte: Autoria própria.

Os resultados corroboram com o trabalho Barros *et al*., (2010) que não observaram diferença estatística entre as taxas de concepção e as avaliações de corpo lúteo, porém classificou os corpos lúteos de acordo com o seu tamanho (até 20 mm e maiores que 20 mm).

Para a sincronização das receptoras deste estudo, foi utilizado um protocolo padrão a base de implantes intravaginais de P4, benzoato de estradiol (BE), prostaglandina F2α (PGF2α) e eCG. De acordo com Baruselli *et al*. (2000), Bó *et al*. (2004) e Costa Filho *et al*. (2013) esses protocolos têm apresentado bons resultados na taxa de prenhez de receptoras de embrião.

Quanto a influência do protocolo de sincronização de estro e do tamanho de corpo lúteo sobre a taxa de prenhez em receptoras inovuladas com embriões produzidos *in vitro*, Mariani *et al*. (2013) comparou essa relação com dois diferentes protocolos hormonais e avaliação do CL no dia da inovulação, entretanto seus resultados sugerem não haver relação entre o tamanho do corpo lúteo e o protocolo de sincronização sobre os índices de prenhez de receptoras bovinas inovuladas com embriões PIV.

Nogueira *et al*., 2013 comparou a sincronização com utilização de implantes de progesterona e estradiol (tempo fixo) e sincronização com aplicação de prostaglandina e observação de cio, contudo apesar do protocolo em tempo fixo apresentar custo mais elevado a taxa de aproveitamento de receptoras foi maior.

Em estudos de Pilla-Campaña *et al*. (2023) onde avaliou o efeito de dois protocolos de sincronização sobre os níveis de estradiol e progesterona, em que no primeiro protocolo, no dia 0, foi administrado benzoato de estradiol (BE) e um dispositivo intravaginal (DIB) de progesterona (P4); no dia 6 o DIB foi removido e administrado prostaglandina e Gonadotrofina Coriônica Equinos (eCG). Já o segundo protocolo teve como variação do primeiro protocolo apenas o dia da retirada do DIB no dia 8 e administração de Cipionato de Estradiol (CE) no mesmo dia. Contudo, seus resultados demonstraram não haver variação na concentração sérica de E2 nos dois protocolos e embora a concentração de P4 tenha sido maior no segundo protocolo, não houve diferença significativa na taxa de concepção.

Estudos conduzidos por Pessoa, Pereira, Melo (2014) mostrou que o tamanho de corpo lúteo não interferiu na taxa de prenhez em receptoras novilhas mestiça da raça nelore. Neto *et al*. (2017) conclui que o tamanho de corpo lúteo não é relevante quanto a taxa de concepção.

Nos trabalhos de Leal *et al*. (2009) e Vieira *et al*. (2002) afirmam que os CL de maior tamanho produzem maior quantidade de progesterona, contudo não interferem na taxa de concepção.

Em um trabalho realizado por Santos *et al*. (2023) que estudou 1465 receptoras que receberam embriões fresco transferidos todos por um único técnico e comparou a taxa de concepção em relação a área de perfusão sanguínea e área de CL, concluiu que não houve interação entre o tamanho de CL com a taxa de concepção.

Como já mencionado, muitas outras possíveis variáveis, além do CL podem influenciar nos resultados, diante disso, destacamos alguns desses critérios que de maneira direta ou indireta influenciou no resultado desse estudo. Todas as receptoras utilizadas nas transferências de embriões deste estudo eram provenientes de apenas um serviço, em alguns casos algumas passavam por dois serviços para completar a quantidade do lote seguinte. Colombo *et al*. (2014) cita que a reutilização de receptoras pode levar variações na taxa de prenhez com embriões provenientes da produção in vitro.

Quanto a condição corporal e aos aspectos nutricionais, os animais deste estudo estavam dentro das condições preconizadas por Costa Filho *et al*. (2013) que descreve um escore de condição corporal para receptora sempre entre 2,75 a 4 (escala de 1 a 5).

A raça todas as receptoras de nossos estudos eram F1 (Aberdeen Angus X Nelore). O fator raça é descrito por Jimenez *et al*., 2009) em seus estudos com receptoras, fêmeas F1 (*Bos taurus indicus* x *Bos taurus taurus*) observou que houve mais receptoras com corpos lúteos de

tamanho 18 e 20 mm, obtendo as melhores taxas de prenhez, em complementação aos tamanhos de CL menores. Baruselli *et al*. (2000) e Vasconcelos *et al*. (2001) tambem verificaram que a taxa de concepção de receptoras *Bos taurus indicus* x *Bos taurus taurus* é influenciada pelo tamanho do CL e a qualidade do embrião transferido.

Entretanto, Silva *et al*. (2020) em estudos comparando influência de progesterona injetável na taxa de prenhez de novilhas receptoras de embriões bovinos concluiu que, quando comparada à taxa de prenhez não observou diferença significativa entre os animais do grupo mestiças (meio sangue *B. indicus* e meio sangue *B. taurus*) e zebuínas (*B. indicus*).

Looney *et al*. (2006) destacam que para as novilhas a raça da receptora parece não influenciar os resultados de prenhez. Reforçando este achado, Andrade *et al*. (2012) utilizando receptoras das raças Nelore e Senepol, também não observou diferença significativa.

Todos os animais deste estudo foram submetidos a avaliação ginecológica prévia, antes de serem inovuladas. A avaliação ginecológica tem como finalidade avaliar anormalidades no trato reprodutivo através da inspeção, palpação, ultrassonografia, análise de secreção, entre outras técnicas (Moraes *et al*., 2014; Batista, Junior, 2023).

Duarte (2015), afirma que a realização da triagem ginecológica de vacas receptoras para inserção em programas de TETF pode influenciar positivamente no índice de gestação.

Em nossos estudos, todas as transferências foram realizadas pelo mesmo médico veterinário e todos os embriões classificados como grau 1, sendo a maioria BL (blastocisto), BX (blastocisto expandido). A TE a fresco ou congelado, o estádio de desenvolvimento, a qualidade e a origem do embrião são fatores que podem interferir nos índices reprodutivos de receptoras dos programas (Jones, Lamb, 2008).

Para Jelonschek *et al*. (2018) o estádio de desenvolvimento embrionário é uma das variáveis mais importantes para o sucesso da PIVE. Também Trenkel *et al*. (2022) destacam que a qualidade e o processamento dos embriões produzidos in vitro exerceram efeitos sobre a taxa de gestação, após transferência de embriões de raças de corte e leite.

Estudos conduzidos por Grázia, Santos (2021) mostram que os embriões em estágios mais avançados, como blastocisto eclodido e blastocisto expandido (BX), apresentam maiores taxas de gestação e dessa maneira, esses dois estágios de desenvolvimento devem ser preferencialmente transferidos em programa de PIVE como forma de melhorar os índices de prenhez.

De acordo com Demetrio (2019), taxas de prenhez mais altas podem ser alcançadas quando embriões de grau 1, que atingem o estágio de blastocisto (ou mais velho) no dia 7, são transferidos para novilhas bem manejadas ou receptoras em lactação com 7 ou 8 dias após o estro detectado ou sincronizado.

Entretanto, Scanavez, (2013) não encontrou efeito do grau de desenvolvimento do embrião nas taxas de prenhez e de perda gestacional em seus estudos.

Estudos realizados por Ocampo, Colorado, Mantilla (2023) detectaram a influência do tamanho do corpo lúteo (CL) no desenvolvimento embrionário (BL, BX) no sucesso da TE. De mesmo modo Tribulo *et al*. (2017) também encontraram influência de fatores relacionados a receptora (diâmetro do CL) e ao ambiente em um programa de TE produzidos *in vitro*.

7 CONCLUSÃO

Este estudo evidenciou que, embora a avaliação morfológica do corpo lúteo (CL) por ultrassonografia seja amplamente utilizada como critério para seleção de receptoras em programas de transferência de embriões bovinos, não foram observadas diferenças significativas nas taxas de concepção entre os grupos de receptoras com diferentes classificações de CL (graus 1, 2 e 3). As taxas de concepção apresentaram valores próximos, independentemente do grau do CL, sugerindo que, nas condições avaliadas, o volume do CL não teve influência determinante sobre o sucesso reprodutivo.

8 REFERÊNCIAS

ALFIERI, Amauri A.; ALFIERI, Alice F. Doenças infecciosas que impactam a reprodução de bovinos. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, v. 41, n. 1, p. 133-139, 2017.

ANDRADE, G. A. *et al*. Fatores que afetam a taxa de prenhez de receptoras de embriões bovinos produzidos in vitro. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, Belo Horizonte, v. 36, n. 1, p. 66-69, 2012

Ball, P. J. H. & Peters, A. R. (2006). **Reprodução em bovinos**. São Paulo, São Paulo, Brasil: Roca.

BARBOZA, Kaathlin Jessie Webler; DA COSTA, Caroline Pereira. Seleção e classificação de oócitos bovinos post mortem. **Revista JRG de Estudos Acadêmicos**, v. 7, n. 14, p. e141219-e141219, 2024.

BARROS, F. D. D. A., JUNIOR, C. K., LOPES, F. G., JÚNIOR, F. A. B., LIMA, D. C. M., BORGES, C. H. F., ... & BERTASSONI, K. R. INFLUÊNCIA DO TAMANHO DO CORPO LÚTEO NAS TAXAS DE PRENHEZ DE RECEPTORAS EM EMBRIÕES BOVINOS.

BARUSELLI, P S. *et al*. Evolução e perspectivas da inseminação artificial em bovinos. **Anais do XXIII Congresso Brasileiro de Reprodução Animal (CBRA-2019)**; Gramado, RS, maio de 2019. Disponível em: https://repositorio.usp.br/directbitstream/832a669b-f050-4317-ab3181279caaad20/BAP_955_2956240_R.pdf. Acesso em: 19 set. 2024.

BARUSELLI, P.S.; MARQUES, M.O.; MADUREIRA, E.H. *et al*. Superestimulação ovariana de receptoras de embriões bovinos visando o aumento de corpos lúteos, concentração de P4 e taxa de prenhez. **Arquivos da Faculdade de Veterinária UFRGS**, v.28, p.218, 2000.

BATISTA, Alice Soares; DE OLIVEIRA JÚNIOR, Jair Sábio. IMPORTÂNCIA DA AVALIAÇÃO GINECOLÓGICA E MANEJO REPRODUTIVO–RELATO DE CASO DE UMA VACA COM REPETIÇÃO DE CIO E CORPO ESTRANHO UTERINO. **Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação**, v. 9, n. 5, p. 3136-3144, 2023.

Beg, M. A. & Ginther, O. J. Follicle selection in cattle and horses: role of intrafollicular factors. **Reproduction**, 132(3), 365-377, 2006.

BÓ, G.A.; MORENO, D.; CUTAIA L.; BARUSELLI, P.S.; REIS, E.L. Manipulação hormonal do ciclo estral em doadoras e receptoras de embrião bovino. **Acta Scientiae Veterinariae**, v.32, p.1-22, 2004.

CARVAJAL, A.; MARTÍNEZ, M. E. El ciclo estral en la hembra bovina y su importancia productiva. **Investigaciones agropecuarias**, n. October 2022, p. 1–4, 2020. Disponível: Acesso em: 24 ago. 2024.

CARVALHO, V.H.S. *et al*. Impactos das biotécnicas da reprodução animal e o melhoramento genético na pecuária de corte. **PUBVET**, São Luis De Montes Belos, v.17, n.8, p.1-10, 2023. Disponível: https://ojs.pubvet.com.br/index.php/revista/article/view/3201.Acesso em: 24 ago. 2024.

CNA. Pesquisa Pecuária Municipal 2020. 2021. Elaborada por: Siretoria Técnica da CNA. Disponível em: https://www.cnabrasil.org.br/assets/arquivos/boletins/Comunicado-Tecnico-CNA-ed-30_2021.pdf. Acesso em: 19 de maio 2024.

COLAZO, M.; MAPLETOFT, R. Fisiologia del Ciclo Estral. **Revista Ciências Veterinarias**, v.16, n., p. 31–45, 2014.

COLOMBO, Antonio Hugo et al. Efeito do Período e do Número de Animais na Taxa de Prenhez de Receptoras Submetidas à Transferência de Embriões Provenientes da Produção In Vitro. **Revista em Agronegócio e Meio Ambiente**, v. 7, n. 1, 2014.

COSTA FILHO, Luiz Carlos Cesar *et al*. Fatores que interferem na eficiência reprodutiva de receptoras de embrião bovino. **Arquivos de Ciências Veterinárias e Zoologia da UNIPAR**, v. 16, n. 2, 2013.

DEFENDOR, M. L. *et al*. Efeito do tratamento com gonadotrofina na transferência de embriões nos resultados de prenhez em bovinos. **Ciência Animal Brasileira**, v. 25, 2024. Disponível: https://revistas.ufg.br/vet/article/view/76295/40749

DEMETRIO, Daniela. The influence of embryo and recipient selection on bovine IVF embryo pregnancy outcome. In**: Proceedings of the 2019 AETA & CETA/ACTE Joint Annual Convention**. 2019.
Dias JA, Alfieri AA, Ferreira-Neto JS, Gonçalves VSP, Muller EE. Seroprevalence and Risk Factors of Bovine Herpesvirus 1 Infection in Cattle Herds in the State of Paraná, Brazil. Transb Emerg Dis, v.60, p.39-47, 2013

DO VALLE, E. R. O ciclo estral de bovinos e métodos de controle. Disponível em: <https://old.cnpgc.embrapa.br/publicacoes/doc/doc48/index.html>

DUARTE, José Augusto. Influência sobre o índice de gestação em receptoras de embriões produzidos in vivo. 2015.

EMBRAPA. Evolução e Qualidade da Pecuária Brasileira. Campo Grande: Embrapa - Gado de Corte, 2017.

FERTILI. Reprodução Bovina: Informações Básicas e Cenário Nacional. Disponível: https://fertili.com.br/reproducao-bovina informacoesbasicas#:~:text=Os%20bovinos%20apresentam%20um%20ciclo,monta%20controlada%20ou%20insemina%C3%A7%C3%A3o%20artificial Acesso em: 18 set. 2024.

GONÇALVES, R. L. R.; VIANA, J. H. M. Situação atual da produção de embriões bovinos no Brasil e no mundo. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, v. 43, n. 2, p. 156–159, 2019. Disponível: https://cbra.org.br/portal/downloads/publicacoes/rbra/v43/n2/p156159%20(RB785).pdf

GONSALVES, P. B. D.; FIGUEIREDO, J. R.; FREITAS, V. J. F. **Biotécnicas aplicadas à reprodução animal**. São Paulo: Varela, 2002. cap.8, p.127-177.

GRÁZIA, João Gabriel Viana; DOS SANTOS, Giancarlo Magalhães. Avaliação do estágio de desenvolvimento embrionário em táxons de prenhez em receptores de embriões bovinos

produzidos in vitro. **Revista Brasileira de Pesquisa Animal e Ambiental**, v. 3, pág. 4776-4782, 2021.

HAFEZ, E.S.E. **Reprodução Animal**, 7 ed. São Paulo: Manole Ltda, 2004.

HONORATO, M.T. *et al*. Importância da escolha de receptoras em um programa de transferência de embriões em bovinos. **PUBVET**, v. 7, n. 19, 2013

JELONSCHEK, J. P. *et al*. Factors affecting the pregnancy rate of embryo recipient IVP: literature review. **Scientific Electronic Archives**, v. 11, n. 6, p. 173-179, 2018.

JIMENEZ, Carolina Rodríguez *et al*. Taxa de prenhez em relação ao tamanho do corpo lúteo de receptoras mestiça na transferência de embrião bovino. Zootec 2009. Águas de Lindóia, São Paulo, 2009.

JONES, A.; LAMB, G. Nutrition, synchronization, and management of beef embryo transfer recipients. **Theriogenology**, v. 69, n. 1, p. 107-115, 2008.

KÖNIG, Horst E.; LIEBICH, Hans-Georg. **Anatomia dos animais domésticos: texto e atlas colorido**. Porto Alegre: Grupo A, 2021. E-book. ISBN 9786558820239.

LEAL, L.S. *et al*. Avaliação do corpo lúteo,contratilidade uterina e concentrações plasmáticas de progesterona e estradiol em receptoras de embriões bovinos. **Ciência Animal Brasileira**, Goiânia, v.10, p.174-183, 2009

LONERGAN, P.; Influence of progesterone on oocyte quality and embryo development in cows. **Theriogenology, Stoneham**, v.76, n. 9, p. 1594-1601, 2011.

LOONEY, C. R. *et al*. Improving fertility in beef cow recipients. **Theriogenology**, v. 65, n. 1, p. 201-209, 2006.

LUEDKE, Felipe Eduardo, *et al*. "Aspectos da produção in vitro de embriões bovinos no Brasil–revisão." **Pesquisa agropecuária gaúcha** 25.1/2 (2019): 120-132.

LUSTOSA, A.A. *et al*. Aspectos relevantes na produção comercial de embriões bovinos por meio da técnica biotecnológica de fertilização in vitro: Revisão. **Pubvet**, v. 12, p. 130, 2018.

MACEDO JUNIOR, Roberto de Carvalho; FILHO, Pedro Franco Abritta; RIBEIRO; Igor Resende. Transferência de embriões em bovinos: Revisão de literatura. **Ciências Agrárias**, v. 27, 2023.

MARIANI, Ana Carolina Bernardi *et al*. Influência do protocolo de sincronização de estro e do tamanho de corpo lúteo sobre a taxa de prenhez em receptoras inovuladas com embriões produzidos in vitro. **Comunicata Scientiae**, v. 4, n. 3, p. 224-230, 2013.

MARTINS, C. F. *et al*. Inseminação artificial: uma tecnologia para o grande e pequeno produtor. Planaltina, DF. 2009,33 p. Embrapa Cerrados, Documentos 261.

MORAES, C. N.; MAIA, L.; LANDIM -ALVARENGA, F. C.; OBA, E. Considerações a respeito do pós-parto em bovinos. **Revista Veterinária e Zootecnia**, v.21, n.1, p.53-63, 2014.

NETO, HF Veloso *et al*. Parâmetros que afetam a taxa de prenhez de receptoras bovinas de embriões produzidos in vitro. **Med. Vet**, v. 8, n. 3, p. 31-35, 2017.

NICIURA, S. C. M. **Anatomia e fisiologia da reprodução de fêmeas bovinas. Embrapa**. 2008.

NOGUEIRA, Ériklis *et al*. Comparação entre protocolos de sincronização de cio para receptoras de embriões bovinos. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v. 14, p. 558-564, 2013.

NOGUEIRA, Ériklis *et al*. Effect of breed and corpus luteum on pregnancy rate of bovine embryo recipients. **Revista brasileira de Zootecnia**, v. 41, p. 2129-2133, 2012.

OLIVEIRA, A. F. M. *et al*. Principais hormônios que controlam o comportamento reprodutivo e social das fêmeas ruminantes - Revisão. **PUBVET**, v. 8, n. 3, 2014.

OLIVEIRA, I. G. DE et al. Avaliação da taxa de Prenhez na transferência de embriões em bovinos de corte. **R. Educ. Saúde & M. Amb., Patrocínio**, v. 1, n. 14, p. 889–903, 2024.

PAZZIM, L.V.L. Transferência de embriões em bovinos: Revisão de literatura. Monografia (Trabalho conclusão de curso) - Universidade federal de Santa Catarina. Curitibanos, 2021.

PENITENTE FILHO, J. M.; OLIVEIRA, F. A.; TORRES, C. A. A. Produção De Embriões Bovinos in Vivo E in Vitro. **Revista CFMV**, p. 72–82, 2014.

PESSOA, A. B. C.; PEREIRA, E. T.; MELO, M. I. Influência do local de inovulação e do tamanho de corpo lúteo sobre a taxa de prenhez em programa de transferência de embriões bovinos em tempo fixo. **Rev. bras. reprod. anim**, p. 237-241, 2014.

PHILLIPS, P. E.; JAHNKE, M. M. Embryo Transfer (Techniques, Donors, and Recipients). Veterinary Clinics of North America - **Food Animal Practice**, v. 32, n. 2, p. 365–385, 2016.

PILLA-CAMPAÑA, Madelin *et al*. Evaluación del efecto de dos protocolos de sincronización sobre los niveles de estradiol y progesterona en vacas doble propósito en la Amazonia Ecuatoriana. **Revista Cientifica de la Facultade de Veterinaria**, v. 33, n. 1, 2023.

PUGLIESI G, Rezende GR, Silva JCB, Lopes E, Nishimura TK, Baruselli PS, Madureira EH, Binelli M. Uso da ultrassonografia Doppler em programas de IATF e TETF em bovinos. **Rev Bras Reprod Anim**, v.41, p.140-150,2017

REICHENBACH, H. D. *et al*. Andrade., JCO Transferência e criopreservação de embriões bovinos. Gonsalvez, PBD, Figueiredo, JR, Freitas, VJF **Biotécnicas aplicadas à reprodução animal**, 1ª Ed. São Paulo (Brasil): Ed. Varela, p. 153-160, 2002.

RIBEIRO, Bruno Leonardo Mendonça. **Avaliação do útero bovino com endometrite utilizando a técnica de ultrassonografia Doppler**. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo. 2016.

RODRIGUES, José Luiz; BERTOLINI, Marcelo. Biotecnologias da reprodução animal: de Aristóteles à edição gênica. **Rev. bras. reprod. anim**, v. 43, n. 2, p. 204-208, 2019.

SANTOS, Beatriz Duarte dos. **Inseminação artificial em bovinos. Trabalho de conclusão de curso (Graduação em Agronomia).** Instituto federal de São Paulo. Campus Barretos, 2016.

SANTOS, Gustavo Martins Gomes et al. Taxa de concepção e perda gestacional em programas de transferência de embriões bovinos em tempo fixo está relacionadas à perfusão sanguínea luteínica, mas não ao tamanho do corpo lúteo. **Theriogenology** , v. 210, p. 251-255, 2023.

SCANAVEZ, A. L.; CAMPOS, C. C.; SANTOS, R. M. Taxa de prenhez e de perda de gestação em receptoras de embriões bovinos produzidos in vitro. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 65, p. 722-728, 2013.

SEIDEL JUNIOR, G. E.; SEIDEL, S. M. Training manual for embryo transfer in cattle. **Fort Collins: Fao Animal Production And Health Paper**, 2005. 144 p

SENEDA *et al*. Biotécnicas da reprodução em bovinos: aplicações práticas. **Revista Brasileira de Buiatria Reprodução**, Volume 1, Número 1, 2022.

SILVA, Caio Cezar **et al**. Influência da progesterona injetável na taxa de prenhez de novilhas receptoras de embriões bovinos. **Acta Scientiae Veterinariae**, v. 48, p. 1762, 2020.

SILVA, Emanuel Isaque Cordeiro. **Fisiologia Clínica do Ciclo Estral de Vacas Leiteiras: Desenvolvimento Folicular, Corpo Lúteo e Etapas do Estro**. 1. ed. Belo Jardim: EICS, 199 p. 2022.

SILVA, J. S. *et al*. Aspectos comerciais da transferência de embriões e fertilização in vitro em bovinos. **Revista Eletrônica Nutriitime**, v. 12, n. 5, p. 4316–4319, 2015.

SILVA, M. A. A. *et al*. Morphological evaluation of corpus luteum for the diagnosis of 20-day pregnancy after IATF in crossbred cows. **Pesquisa Veterinaria Brasileira**, v. 38, n. 10, p. 2006– 2011, 2018.

SILVA, Roberta Reis *et al*. Produção in vitro de embriões bovinos: estado da arte. **Colloquium Agrariae**. 2017. p. 402-415.

SOARES, P.; JUNQUEIRA, F. S. Particularidades reprodutivas da fêmea bovina: Revisão. **Pubvet**, v. 13, n. 01, p. 1–6, 2019.

TRENKEL, C. K. G. et al. Taxa de gestação após transferência de embriões bovinos produzidos in vitro. **Research, Society and Development**, v. 11, n. 11, p. 1-16, 2022.

TRENKEL, Camila Keterine Gorzelanski *et al*. Taxa de gestação após transferência de embriões bovinos produzidos in vitro. **Research, Society and Development**, v. 11, n. 11, p. e166111131002-e166111131002, 2022.

TRIBULO, A. *et al*. Factors affecting pregnancy rates and embryo/fetal losses in recipients receiving in vitro-produced embryos by fixed-time embryo transfer. **Reproduction, Fertility and Development**, v. 29, n. 1, p. 160-160, 2017.

VALENCIA OCAMPO, Heli Fernando; RODRÍGUEZ COLORADO, Nancy; MANTILLA, Tatiana. Factors affecting the rate of pregnancy by embryo transfers (ET) by in vitro

fertilization in multibreed heifers under Colombian tropical conditions**. Revista mexicana de ciencias pecuarias,** v. 14, n. 2, p. 326-338, 2023.

VASCONCELOS, J.L.M; SARTORI, R.; OLIVEIRA, H.N. *et al*. Reduction is size of the ovulatory follicle reduces subsequent luteal size and pregnancy rate. **Theriogenology**, v.56, p.307-314, 2001.

VIEIRA, R.C. *et al*. Relação entre a morfologia do corpo lúteo e índices de prenhez em receptoras de embriões bovinos. **Bioscience Journal**, v.18, n.2, p.99-102, 2002

ZAMAI, Maria Fernanda *et al*. Panorama das publicações científicas sobre reprodução animal: 2000 A 2017. **ENCICLOPEDIA BIOSFERA**, v. 16, n. 29, 2019.