



UNIVERSIDADE FEDERAL DO TOCANTINS  
CAMPUS DE ARAGUAÍNA  
CURSO DE GRADUAÇÃO EM MEDICINA VETERINÁRIA

**GABRIEL CANDIDO OLIVEIRA SILVA**

**RELATÓRIO DE ESTÁGIO CURRICULAR SUPERVISIONADO**  
PRODUÇÃO DE EMBRIÕES BOVINOS: Programa de transferência de embriões em uma  
propriedade na região sudeste do Pará.

ARAGUAÍNA/TO  
2020

**GABRIEL CANDIDO OLIVEIRA SILVA**

**RELATÓRIO DE ESTÁGIO CURRICULAR SUPERVISIONADO**  
**PRODUÇÃO DE EMBRIÕES BOVINOS: Programa de transferência de embriões em uma**  
propriedade na região sudeste do Pará.

Relatório de Estágio Curricular Supervisionado  
apresentado a Universidade Federal do Tocantins, Curso  
de Medicina Veterinária como requisito parcial para  
obtenção de bacharelado em Medicina Veterinária.

Orientador: Prof. Dr. Jorge Luís Ferreira

Araguaína/TO  
2020

**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)**  
**Sistema de Bibliotecas da Universidade Federal do Tocantins**

---

S586p SILVA, GABRIEL CANDIDO OLIVEIRA SILVA.

PRODUÇÃO DE EMBRIÕES BOVINOS: Programa de transferência de embriões em uma propriedade na região sudeste do Pará. / GABRIEL CANDIDO OLIVEIRA SILVA SILVA. – Araguaína, TO, 2020.

31 f.

Artigo de Graduação - Universidade Federal do Tocantins – Câmpus Universitário de Araguaína - Curso de Medicina Veterinária, 2020.

Orientador: JORGE LUIS FERREIRA FERREIRA

1. TRANSFERÊNCIA DE EMBRIÃO EM TEMPO FIXO. 2. BIOTECNOLOGIAS REPRODUTIVAS. 3. AVALIAÇÃO DE ÍNDICES REPRODUTIVO EM FÊMEAS BOVINAS. 4. MELHORAMENTO GENÉTICO.  
I. Título

**CDD 636.089**

---

TODOS OS DIREITOS RESERVADOS – A reprodução total ou parcial, de qualquer forma ou por qualquer meio deste documento é autorizado desde que citada a fonte. A violação dos direitos do autor (Lei nº 9.610/98) é crime estabelecido pelo artigo 184 do Código Penal.

**Elaborado pelo sistema de geração automática de ficha catalográfica da UFT com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).**

GABRIEL CANDIDO OLIVEIRA SILVA

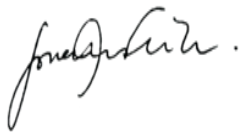
**RELATÓRIO DE ESTÁGIO CURRICULAR SUPERVISIONADO**  
PRODUÇÃO DE EMBRIÕES BOVINOS: Programa de transferência de embriões em uma  
propriedade na região sudeste do Pará.

Relatório de estágio curricular supervisionado  
apresentado a Universidade Federal do Tocantins, Curso  
de Medicina Veterinária como requisito parcial para  
obtenção de bacharelado em Medicina Veterinária.

Orientador: Dr. Jorge Luís Ferreira  
Supervisor: Emerson Fernandes de Faria

Data de aprovação: 04/07/2020

Banca Examinadora



---

Prof. Dr. Jorge Luís Ferreira, UFT



---

Prof.ª. Dr.ª. Ana Paula Coelho Ribeiro, UFT



---

Prof.ª. Dr.ª. Francisca Elda Ferreira Dias, UFT

Araguaína, 2020

*Dedico a Deus e a todos os meus familiares e amigos, em especial aos meus pais José Candido e Irma de Oliveira, aos meus queridos irmãos André e Thiago, os quais, sempre estiveram ao meu lado, contribuindo e incentivando para essa tão almejada conquista.*

## AGRADECIMENTOS

Agradeço acima de tudo a Deus, pela oportunidade de viver. Vida, que devo também aos meus pais José Candido e Irma de Oliveira, por estarem sempre presente em minha trajetória, dando todo apoio necessário para realização de um grande sonho, se tornar Médico Veterinário.

Aos meus irmãos André e Thiago, sou grato por todo carinho, conselho e companheirismo, incluindo todos os familiares, destacando gratidão aos primos Marcia O. Rezende, Danillo Terra e em especial ao Primo Márcio O. Rezende (Médico Veterinário), sendo espelho como primo, irmão, filho, pai e profissional. Não poderia esquecer da Tina, a qual considero membro da família, se tornando para mim uma segunda Mãe.

Ao longo do período acadêmico, tive a honra de conhecer diversos amigos por onde passei: Colinas-TO, Guaraí-TO, Rio Verde-GO, Cruz das Almas-BA, Araguaína-TO, Xinguara-PA. A estes, sou grato por todo o companheirismo. Neste percurso, tive grandes oportunidades, as quais devo agradecimento à Professora Larissa Pires e equipe NERA (UFRB), Professor Jorge e equipe NAPGEM (UFT) e ao supervisor de estágio Médico Veterinário, Emerson Faria e equipe Pecplan ABS.

Finalizo agradecendo, à Universidade Federal do Tocantins (UFT) e em especial a honrosa banca examinadora, composta pelo Prof. Dr. Jorge Luís Ferreira, Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Ana Paula Coelho Ribeiro e Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Francisca Elda Ferreira Dias.

## RESUMO

O Estágio Curricular Supervisionado Obrigatório foi conduzido sob supervisão do médico veterinário Emerson Fernandes de Faria, profissional responsável pelo gerenciamento de negócios relacionados a produção e venda de embriões bovinos, junto a empresa Pecplan ABS, localizada no município de Xinguara- PA, e sob a orientação do Prof. Dr. Jorge Luís Ferreira. O estágio ocorreu no período de 06 de janeiro à 27 de maio de 2020, totalizando carga horária de 784 horas. Foram desenvolvidas atividades na área de reprodução bovina em propriedades localizadas nos estados do Pará, Tocantins e Maranhão. Dentre as atividades desenvolvidas, destacam-se as relacionadas às atividades de campo, representadas por avaliação de doadoras e receptoras de embrião bovino, diagnóstico de gestação guiado por ultrassonografia, aspiração folicular e transferência de embriões. O estágio curricular supervisionado é de suma importância para a formação profissional do acadêmico no curso de graduação em Medicina Veterinária, por contribuir ao estudante ampliar conhecimento teórico e prático e proporcionar ainda desenvolvimento de senso crítico e profissional, direcionando-o à aproximação com a realidade do mercado de trabalho.

**Palavras-chaves:** Transferência de Embriões. Biotecnologia reprodutiva. Melhoramento genético.

## **ABSTRACT**

The Mandatory Supervised Curricular Internship was conducted under the supervision of veterinarian Emerson Fernandes de Faria, a professional responsible for managing business related to the production and sale of bovine embryos, with the company Pecplan ABS, located in the municipality of Xinguara-PA, and under the guidance of Prof. Dr. Jorge Luís Ferreira. The internship took place from January 6 to May 27, 2020, totaling a workload of 784 hours. Activities were carried out in the area of bovine reproduction in properties located in the states of Pará, Tocantins, and Maranhão. Among the activities developed, those related to field activities stand out, represented by evaluation of donors and recipients of bovine embryos, diagnosis of pregnancy guided by ultrasound, follicular aspiration, and embryo transfer. The supervised curricular internship is of paramount importance for the professional training of the academic in the undergraduate course in veterinary medicine, as it helps the student expand theoretical and practical knowledge and also provides the development of a critical and professional sense, directing him to approach the reality of the labor market.

**Keywords:** Embryo Transfer. Reproductive biotechnology. Genetical enhancement.



## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

<b>Figura 01</b> - Descrição do local de estágio .....	14
<b>Figura 02</b> - Bloqueio anestésico epidural caudal com aplicação de lidocaína a 2% sem vasoconstrictor.....	17
<b>Figura 03</b> - Demonstração de equipamentos e materiais utilizados durante o processo de execução da técnica de Ovum-Pickup (OPU) ou Aspiração folicular guiada por ultrassom...	18
<b>Figura 04</b> - Transferência de embrião em tempo fixo (TETF) .....	20
<b>Figura 05</b> - Realização do diagnóstico de prenhes com auxílio de aparelho de ultrassom....	21
<b>Figura 06</b> - Protocolo de sincronização das receptoras.....	23
<b>Gráfico 01</b> - Relação de estruturas aspiradas e produção de embriões ao longo dos meses ...	25
<b>Gráfico 02</b> - Produção média de estruturas aspiradas por vaca e oócitos viáveis por vaca.....	26
<b>Gráfico 03</b> - Taxa de prenhez dos embriões transferidos ao longo dos meses.....	27
<b>Gráfico 04</b> - Taxa de prenhez por tipo de embrião transferido.....	28

## LISTA DE TABELAS

<b>Tabela 01</b> - Número de animais manejados nas respectivas atividades acompanhadas e/ou desenvolvidas, durante o estágio curricular na Pecplan ABS, no período de 06 de janeiro a 27 de maio de 2020.....	15
<b>Tabela 02</b> - Número de animais manejados nas respectivas fazendas acompanhadas, durante o estágio curricular na Pecplan ABS, no período de 06 de janeiro a 27 de maio de 2020.....	16

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

<b>PIV</b>	Produção <i>in vitro</i> de embriões
<b>PA</b>	Pará
<b>TO</b>	Tocantins
<b>UFT</b>	Universidade Federal do Tocantins
<b>OPU</b>	<i>Ovum-pickup</i>
<b>TETF</b>	Transferência de embriões em tempo fixo
<b>TE</b>	Transferência de embriões
<b>CL</b>	Corpo lúteo
<b>IATF</b>	Inseminação artificial em tempo fixo
<b>ml</b>	Mililitros
<b>mg</b>	Miligramas
<b>BE</b>	Benzoato de estradiol
<b>CP</b>	Cipionato de estradiol
<b>P4</b>	Progesterona
<b>eCG</b>	Gonadotrofina coriônica equina
<b>PGF2<math>\alpha</math></b>	Prostaglandina F2 $\alpha$
<b>D0</b>	Dia zero
<b>D8</b>	Dia oito
<b>D17</b>	Dia dezessete
<b>Nº Est. Asp.</b>	Número de estruturas aspiradas
<b>Nº de Oóc. Via.</b>	Número de oócitos viáveis
<b>Nº de Emb. Via.</b>	Número de embriões viáveis
<b>Tot. Emb.</b>	Total de embriões transferidos
<b>Tot. Pre.</b>	Total de prenhez
<b>Tx. Oóc.</b>	Taxa de conversão de oócitos viáveis em relação aos coletados
<b>Tx. Emb.</b>	Taxa de embriões viáveis em relação aos oócitos viáveis

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO .....</b>	<b>13</b>
<b>2</b>	<b>DESCRIÇÃO DO LOCAL DE ESTÁGIO .....</b>	<b>13</b>
<b>3</b>	<b>ATIVIDADES DESENVOLVIDAS .....</b>	<b>15</b>
<b>3.1</b>	<b>Ovum-pickup (OPU) ou aspiração folicular guiada por ultrassom (OPU) .....</b>	<b>17</b>
<b>3.2</b>	<b>Avaliação de Receptoras .....</b>	<b>18</b>
<b>3.3</b>	<b>Transferência de embrião em tempo fixo (TETF) .....</b>	<b>19</b>
<b>3.4</b>	<b>Diagnostico de gestação.....</b>	<b>20</b>
<b>4</b>	<b>ARTIGO. PRODUÇÃO DE EMBRIÕES BOVINOS: Uma análise de programa de transferência de embriões de uma propriedade na região sudeste do Pará.....</b>	<b>21</b>
<b>4.1</b>	<b>RESUMO.....</b>	<b>21</b>
<b>4.2</b>	<b>INTRODUÇÃO.....</b>	<b>22</b>
<b>4.3</b>	<b>MATERIAIS E MÉTODOS.....</b>	<b>23</b>
<b>4.4</b>	<b>RESULTADOS E DISCUSSÃO.....</b>	<b>24</b>
<b>4.5</b>	<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>28</b>
<b>5</b>	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>31</b>

## **1 INTRODUÇÃO**

A disciplina de Estágio Curricular Supervisionado Obrigatório no curso de Medicina Veterinária apresenta-se no décimo período de graduação, servindo para aprimoramento do conhecimento teórico/prático, possibilitando desenvolvimento de habilidades e competências fundamentais ao exercício da profissão do médico veterinário.

O estágio curricular supervisionado é de fundamental importância no que se refere ao convívio prático das atividades do médico veterinário, proporcionando ao estudante vivenciar e agregar conhecimento às diferentes áreas do campo de atuação, assim como na área de reprodução bovina destacada no presente trabalho, desenvolvendo senso crítico e profissional.

Dentro das atividades desenvolvidas durante o estágio curricular supervisionado, destaca-se, a transferência de embriões, que tem por objetivo diminuir o intervalo de gerações dos rebanhos bovinos, promovendo o aumento do número de animais oriundos da mesma genealogia e ganho genético nas populações. Perante a necessidade do aumento da produtividade na bovinocultura, esta biotecnologia tem-se mostrado crescente diante de um mercado cada vez mais exigente e competitivo.

O presente trabalho apresenta relatos do cumprimento da disciplina de Estágio Curricular Supervisionado Obrigatório do Curso de Medicina Veterinária da Universidade Federal do Tocantins, realizado junto a empresa Pecplan ABS, localizada na cidade de Xinguara-Pará, sob supervisão do Médico Veterinário Emerson Fernandes de Faria, e orientação do docente Prof. Dr. Jorge Luís Ferreira, no período de 06 de janeiro à 27 de maio do ano 2020, totalizando carga horária de 784 horas.

Durante este percurso, pôde-se acompanhar a rotina de trabalho da equipe de profissionais responsáveis pela execução de atividades realizadas a campo, sendo elas, aspiração folicular, avaliação de receptoras, transferência de embriões bovino e diagnóstico de gestação guiado por ultrassonografia.

## **2 DESCRIÇÃO DO LOCAL DE ESTÁGIO**

O estágio curricular supervisionado foi realizado na empresa multinacional Pecplan ABS, a qual detém laboratório filial localizado na Avenida Xingu, nº 268, bairro centro, no município de Xinguara-PA, sob supervisão do médico veterinário Emerson Fernandes de Faria, e orientação do docente Prof. Dr. Jorge Luís Ferreira, no período de 06 de janeiro à 27

de maio do ano 2020, com duração de 40 horas semanais, totalizando carga horária final de 784 horas.

A empresa possui em seu estabelecimento, uma sala de recepção destinada ao atendimento a clientes; uma antessala composta por bancada contendo computadores e quadro de parede disposto à organização de atividades mensais; uma sala de reuniões; um laboratório de produção in vitro de embriões (PIV); uma sala de armazenamento de materiais utilizados a campo e botijões de nitrogênio; uma sala de esterilização de materiais; dois banheiros e copa (Figura 01). Também dispõe de quatro veículos alugados destinados ao deslocamento da equipe de campo. Essa estrutura permite uma adequada situação para o bom desenvolvimento das atividades realizadas pela empresa.

**Figura 01.** Descrição do local de estágio. **A:** Sala de recepção; **B:** Quadro de atividades mensais; **C:** Sala de armazenamento de materiais utilizados na PIV com botijões de nitrogênio; **D:** Sala de armazenamento de materiais utilizados a campo.



**Fonte:** Arquivo pessoal (2020).

A empresa conta com uma equipe de profissionais capacitados, a qual, proporcionou acompanhamento de suas atividades durante todo o período de estágio, sendo dividida em, equipe de laboratório, estando responsável pelas atividades relacionadas a produção in vitro de embriões (PIV), vitrificação e congelamento dos mesmos, e a equipe de campo encarregada pelos processos de avaliação e aspiração folicular de doadoras de oócitos (material genético), avaliação de receptoras, transferência de embriões e diagnóstico de gestação guiado por ultrassonografia. O desenvolvimento das atividades do estágio se deu com a equipe de campo da empresa.

### 3. ATIVIDADES DESENVOLVIDAS

A reprodução bovina foi a principal atividade desenvolvida, destacando-se os processos realizados a campo relacionados à Transferência de Embriões em Tempo Fixo (TETF), tais como, avaliação e aspiração folicular de doadoras de oócitos (material genético), avaliação de receptoras, transferência de embriões, diagnóstico de gestação. A tabela 01 representa quantitativamente as atividades desenvolvidas durante estágio curricular supervisionado obrigatório realizado na empresa Pecplan ABS, no município de Xinguara, no período de 06 de janeiro a 27 de maio de 2020.

**Tabela 01.** Número de animais manejados nas respectivas atividades acompanhadas e/ou desenvolvidas, durante o estágio curricular na Pecplan ABS, no período de 06 de janeiro a 27 de maio de 2020.

<b>Atividades desenvolvidas</b>	<b>Nº de animais manejados</b>
OPU	442
Avaliação de receptoras de embrião	1326
Avaliação e Transferência de embrião	3093
Diagnostico de gestação	3977
<b>Total</b>	<b>8837</b>

**Fonte:** Elaboração própria, 2020.

As atividades acompanhadas durante o estágio curricular, foram realizadas em diversas fazendas pertencentes aos estados do Pará, Tocantins e Maranhão, atendidas pela empresa Pecplan ABS, em que foram manejadas aproximadamente 8.837 fêmeas bovinas, como mostra na tabela 02 abaixo.

**Tabela 02.** Número de animais manejados nas respectivas fazendas acompanhadas, durante o estágio curricular na Pecplan ABS, no período de 06 de janeiro a 27 de maio de 2020.

	<b>Fazenda</b>	<b>Nº de Animais</b>	<b>Município/Estado</b>
1	Água Fria	3.804	Xinguara-PA
2	Caxinguí	830	Araguaína-TO
3	Grupo Maratá	807	Buriticupu-MA
4	Boca da Mata	725	Xinguara-PA
5	Santa Bárbara	635	Xinguara-PA
6	Maranata	444	São Félix do Xingu-PA
7	Grupo Quagliato	376	Xinguara-PA
8	Guatapará	250	Xinguara-PA
9	Bela Vista	168	Ourilândia do Norte-PA
10	Pedra Branca	140	Xinguara-PA
11	Vitória Régia	130	Bandeirantes-TO
12	Quatro Boca	120	Marabá-PA
13	Medalha Milagrosa	109	Xinguara-PA
14	Sul Pará	101	Floresta do Araguaia-PA
15	Agro Carthago	96	Ananás-TO
16	Parirí	50	São Félix do Xingu-PA
17	Agro Pró Carne	34	Paraíso do Tocantins-TO
18	Santa Tereza	18	Redenção-PA
	<b>Total de Animais</b>	<b>8.837</b>	-

**Fonte:** Elaboração própria, 2020.

O objetivo principal foi desenvolver o melhoramento genético, promovendo diminuição do intervalo de gerações, produzindo animais geneticamente superiores, favorecendo a multiplicação dos animais com características desejáveis, permitindo melhor aproveitamento do seu material genético gerando animais com alto valor agregado, proporcionando maior eficiência produtiva e reprodutiva.

Antes de sair a campo para realização de qualquer atividade relacionada, fazia-se a organização de todos os materiais necessários ao desenvolvimento das atividades, sendo guiado por check-list fixado na parede da sala de armazenamento de materiais de campo.

Ao iniciar cada processo, era avaliado o histórico de todo o lote de animais (raça, idade, vacinação atualizada, manejo nutricional e reprodutivo), seguido de avaliação individual ao passarem pelo tronco de contenção, observando os parâmetros comportamentais, sanitários e reprodutivos, tais como, nível de estresse, escore de condição



corporal desejável e livre de anomalias congênitas ou adquiridas que pudessem interferir nos resultados ou transmitir aos seus descendentes.

### 3.1 *OVUM-PICKUP* (OPU) OU ASPIRAÇÃO FOLICULAR GUIADA POR ULTRASSOM

Ao passar pelo processo de avaliação, as matrizes aptas eram submetidas à anestesia epidural com 4 ml de lidocaína 2% no espaço sacrococcígeo (Figura 02). Esse procedimento permitia realizar o processo de aspiração folicular, sem estresse e dor ao animal.

**Figura 02.** Bloqueio anestésico epidural caudal com aplicação de lidocaína a 2% sem vasoconstrictor. **A:** Vista lateral; **B:** Vista caudal.

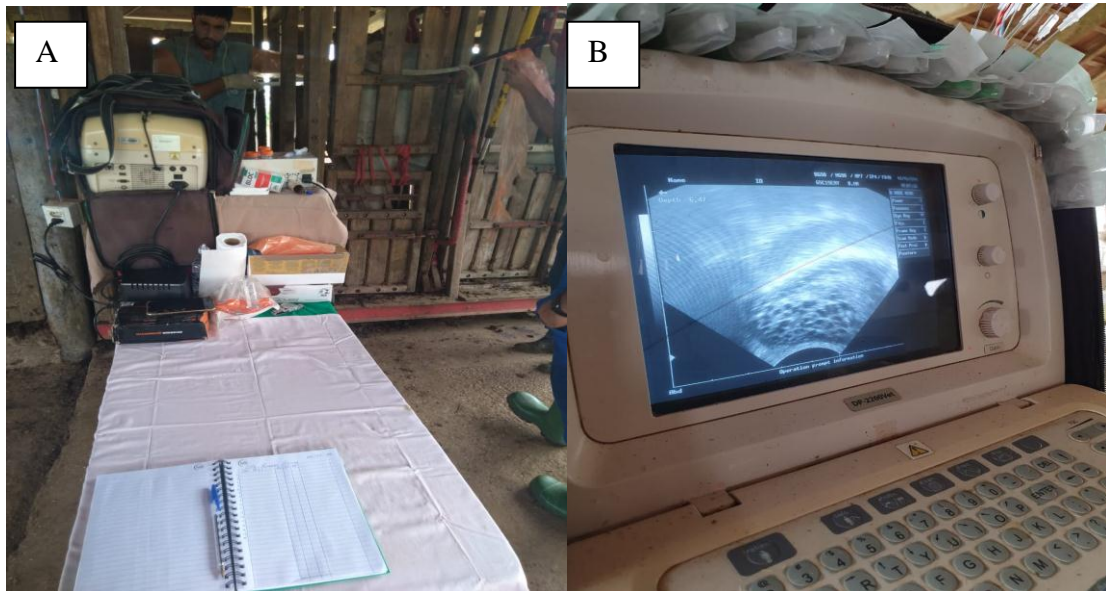


**Fonte:** Arquivo pessoal (2020).

O procedimento de colheita de oócitos era realizada pelo médico veterinário, através da punção ovariana guiada por ultrassonografia, para isso era utilizado um transdutor microconvexo posicionado no fórnix vaginal. Esse transdutor contém em seu interior uma guia acoplada a um sistema de aspiração a vácuo, possuindo em sua extremidade um cateter, responsável pela perfuração dos folículos.

Posicionando-se o ovário diante da extremidade do cateter por meio de manipulação transretal, permitindo a visualização dos folículos no ultrassom, possibilitando a perfuração de folículos e aspiração dos oócitos, através da manipulação do mandril acoplado ao sistema de vácuo. A figura 03 ilustra um pouco dessa técnica utilizada durante o processo de aspiração folicular.

**Figura 03.** Demonstração de equipamentos e materiais utilizados durante o processo de execução da técnica de Ovum-Pickup (OPU) ou Aspiração folicular guiada por ultrassom. **A:** Materiais utilizados na OPU; **B:** Imagem ovariana no ultrassom.



**Fonte:** Arquivo pessoal (2020).

Após o processo de aspiração, o material era identificado e encaminhado ao profissional classificador, em laboratório improvisado na fazenda, o qual realizava a contagem e classificação quanto a viabilidade ou não dos oócitos aspirados, para posterior acondicionamento recomendado e encaminhamento ao laboratório para produção *in vitro* de embriões (PIV).

### 3.2 AVALIAÇÃO DE RECEPTORAS

A perfeita avaliação da receptora é de fundamental importância no processo de TETF, tendo em vista que os sucessos da PIV também dependem da capacidade da fêmea receptora em conceber o embrião, gestar e criar um bom bezerro, para isso é necessário que a receptora apresente habilidade materna, estando em condições nutricionais, sanitárias, livre de estresse e em condições fisiológicas ideais.

A avaliação das receptoras no momento da TE, foi realizada pelo médico veterinário da empresa, analisando todos os parâmetros citados anteriormente, seguindo de avaliação ginecológica pelo método de palpação transretal, observando todo o trato reprodutivo, buscando fêmeas que se encontram na fase de diestro do ciclo estral (com presença de CL

ativo), sendo representado na palpação retal pela presença do corpo lúteo, possibilitando a transferência de embrião.

Uma avaliação mais criteriosa foi aplicada às novilhas receptoras, as quais, necessitavam de avaliação ginecológica antes de iniciarem o protocolo de sincronização de estro, observando seu histórico, raça, idade e peso corporal, maturação das gônadas (presença de ciclicidade). Após essa avaliação as mesmas eram classificadas como aptas a receberem o protocolo hormonal e se tornarem receptoras de embrião.

### **3.3 TRANSFERÊNCIA DE EMBRIÃO EM TEMPO FIXO (TETF)**

A técnica de TETF em que se transfere o embrião produzido in vitro foi realizada em fêmeas receptoras da raça bovina, após protocolo de sincronização de estro realizado pela fazenda, seguindo por avaliação prévia do médico veterinário, sendo inicialmente observadas as condições de saúde, estresse, escore de condição corporal (ECC) de cada animal, possibilitando a concepção de uma gestação.

Ao proceder a técnica de transferência de embrião (TE), a receptora recebe anestesia epidural caudal, com 4 ml de lidocaína a 2%, permitindo avaliação de todo o trato reprodutivo, finalizando com a confirmação da presença de um ou mais corpo lúteo, caracterizando como receptora apta a receber o embrião. Em seguida, a palheta contendo o embrião é montada, retirando o lacrador e colocado dentro da bainha que recebe o inovulador, posteriormente sendo realizada a transferência propriamente dita (Figura 04).

**Figura 04.** Transferência de embrião em tempo fixo (TETF). **A:** TETF; **B:** Materiais utilizados na TETF.



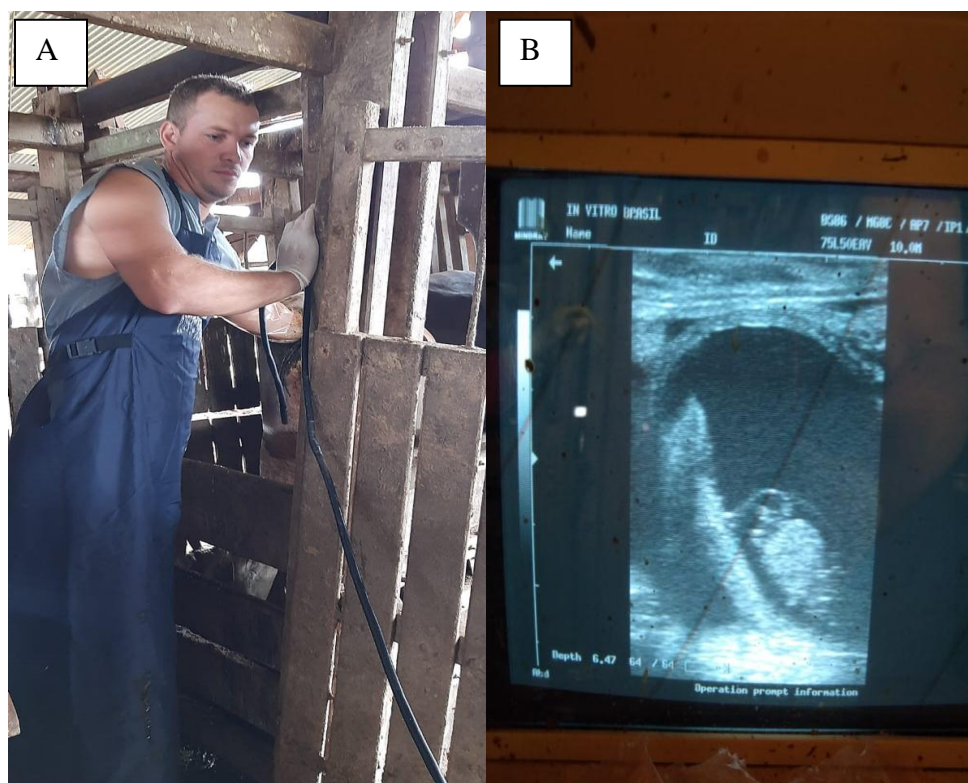
**Fonte:** Arquivo pessoal (2020).

### 3.4 DIAGNÓSTICO DE GESTAÇÃO (DG)

O diagnóstico de gestação é uma técnica que permite identificar se a fêmea se encontra prenhe ou não, e o período de gestação que a mesma se encontra. Para realização da técnica foi utilizado ultrassom (Modelo MINDRAY DP2200 VET), com transdutor linear com frequência de 7,5 Mhz, permitindo maior acurácia ao diagnóstico, quando comparado à técnica de palpação transretal. Em todas as fazendas foram realizados dois diagnósticos de gestação, o primeiro aos 30 dias, identificando se há presença de embrião em desenvolvimento, e o segundo aos 60 dias confirmando a prenhez e descartando perda embrionária. Caso a receptora não fosse diagnosticada com prenhez aos 30 dias, esse diagnóstico precoce possibilitaria uma nova ressincronização das fêmeas, evitando maior intervalo de parto.

Ao decorrer do estágio supervisionado, o diagnóstico de gestação (Figura 05) foi a técnica realizada com maior frequência, possibilitando desenvolver o conhecimento em relação ao tempo de gestação.

**Figura 05.** Realização do diagnóstico de prenhez com auxílio de aparelho de ultrassom. **A:** Diagnostico de penhez; **B:** Imagem ultrassonografica do embrião bovino aos 60 dias de gestação.



**Fonte:** Arquivo pessoal (2020).

#### **4 ARTIGO: PRODUÇÃO DE EMBRIÕES BOVINOS: Uma análise de programa de transferência de embriões de uma propriedade na região sudeste do Pará.**

##### **4.1 RESUMO**

O objetivo do presente estudo foi analisar resultados reprodutivos obtidos em uma fazenda localizada na região sudeste do estado do Pará que utiliza a TETF para potencializar o ganho genético no rebanho da raça Nelore. Para tanto, foram coletados dados de uma empresa que realiza o serviço de transferência de embriões em tempo fixo, com os oócitos coletados pelo método de OPU, cultivados *in vitro* e transferidos a fresco ou criopreservados. Foram analisados número de estruturas coletadas, oócitos viáveis, embriões viáveis produzidos e taxa de prenhez. A média de estruturas viáveis aspiradas foi de 38,61 ( $\pm 6,53$ ), com média de oócitos viáveis foi de 32,70 com taxa de conversão de 83,40%, e a taxa de prenhez dos embriões transferidos foi de 39,30%. Com base na coletânea de resultados apresentados pode-se sugerir a utilização da técnica de TETF, e o processo apesar de ter alto custo, quando

realizado da forma correta, possui viabilidade técnica e econômica, além de elevar os ganhos genéticos do rebanho.

**Palavras-chaves:** TETF. Melhoramento genético. Taxa de prenhez.

### 4.3 INTRODUÇÃO

A utilização de biotecnologias reprodutivas, como transferência de embriões (TE) e fertilização *in vitro* (PIV), vem aumentando nos últimos anos, principalmente com sua utilização a nível de campo. No entanto, essas tecnologias ainda possuem um alto custo, sendo considerado um dos maiores entraves para sua utilização (SCANAVEZ et al., 2013). A utilização dessas biotécnicas proporciona aumento na produtividade e garante ganho genético considerável ao rebanho.

As biotecnologias reprodutivas, como TE e PIV, possibilitam usufruir de um maior número de oócitos das fêmeas bovinas garantindo explorar ao máximo o potencial produtivo e genético desses animais. Segundo Rumpf et al. (2007), uma vaca doadora de embrião pode deixar até 36 crias por ano.

A PIV consolidou-se como técnica de eleição tanto na pecuária de corte como de leite, e no Brasil existem várias empresas comerciais com resultados satisfatórios (Nogueira; Mingoti; Nicácio, 2014). No ano de 2017 foram produzidos no Brasil 96.184 embriões de zebuínos de corte, representando 98,67% dos embriões produzidos (GONÇALVES et al., 2017).

A taxa de prenhez da PIV gira em torno de 30 a 45% (DAYAN et al., 2000; FILHO, 2018; ZANIN, 2013; LOIOLA et al., 2014) essas altas variações são um dos fatores limitantes no uso da técnica (BÓ et al., 2002). Dentre os fatores que afetam os resultados da PIV estão a categoria (HASLER, 2001) e qualidade do corpo lúteo da receptora (ANDRADE et al., 2012), tipo de sêmen (DE VRIES, et al., 2008), estágio de desenvolvimento do embrião (NETO, 2014) e a forma de apresentação do embrião a fresco ou congelado (WALLACE et al., 2011).

A produção *in vitro* de embriões (PIV) vem apresentando avanços consideráveis e vem sendo utilizada crescentemente em fazendas comerciais. Essa técnica permite a multiplicação de animais de interesse econômico superando os atuais índices da TE clássica, e da IATF no que diz respeito à produção de bezerro por vaca por ano. Na região norte do Brasil e do Nordeste muitas fazendas vêm acelerando o ganho genético das populações através da utilização dessa técnica.

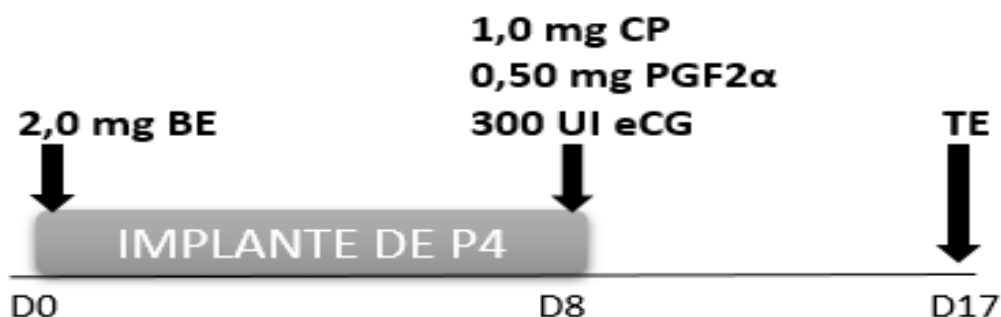
Assim, o objetivo do trabalho foi de analisar resultados reprodutivos obtidos em uma fazenda localizada na região sudeste do estado do Pará que utiliza a TETF para potencializar o ganho genético no rebanho da raça Nelore.

#### 4.4 MATERIAS E MÉTODOS

Os resultados apresentados foram oriundos de uma fazenda localizada na região sudeste do estado do Pará. Os dados obtidos são referentes a 13 sessões de aspirações foliculares pelo método de OPU em doadoras da raça Nelore realizadas de outubro de 2019 a janeiro de 2020.

As receptoras foram previamente sincronizadas para posteriormente receberem o embrião. No D0 receberam um implante de Progesterona 1g (P4; Sincrogest, Ouro Fino, São Paulo, Brasil), e 2 mg de Benzoato de Estradiol (BE; SincroDIOL, Ouro Fino, São Paulo, Brasil). No D8 foi retirado o implante e administrado 300 UI de eCG (eCG; SincroeCG, Ouro Fino, São Paulo, Brasil), 0,5 mg de Cloprostenol (PGF2 $\alpha$ ; SincroCIO, Ouro Fino, São Paulo, Brasil) e 1 mg de Cipionato de Estradiol (CP; SincroCP, Ouro Fino, São Paulo, Brasil) (Figura 06). No D17 foi realizada a avaliação da receptora em resposta ao protocolo de sincronização, sendo que a presença do corpo lúteo é considerada a premissa para a vaca receber o embrião. O embrião foi depositado na porção final do corno uterino com presença do corpo lúteo.

**Figura 06.** Protocolo de sincronização das receptoras.



**Fonte:** Arquivo pessoal (2020).

Após 30 dias da transferência de embrião em tempo fixo foi realizada o diagnóstico gestacional através de ultrassonografia transretal utilizando ultrassom modelo MINDRAY DP-2200 VET, com transdutor linear com frequência 7,5 Mhz.

Foram analisadas as seguintes variáveis: Número de estruturas aspiradas (Grau I a IV) (Nº Est. Asp.), número de oócitos viáveis (Grau I a III) (Nº de Oóc. Via.), número de embriões viáveis (Nº de Emb. Via.), total de embriões transferidos (Tot. Emb.), total de prenhez (Tot. Pre.).

Posteriormente foram calculadas: Taxa de conversão de oócitos viáveis em relação aos coletados (Tx. Oóc.) ( $N^{\circ}$  de Oóc. Via.  $\div$   $N^{\circ}$  Est. Asp.); Taxa de embriões viáveis em relação aos oócitos viáveis (Tx. Emb.) ( $N^{\circ}$  de Emb. Via.  $\div$   $N^{\circ}$  de Oóc. Via.); Taxa de prenhez dos embriões transferidos (Tx. Pre.) (Tot. Pre.  $\div$  Tot. Emb.).

Os dados foram tabulados em planilhas do programa Microsoft Excel® e posteriormente realizado uma análise estatística descritiva para obtenção de médias e desvio padrão.

#### 4.5 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Na análise dos resultados verificou-se que foram aspiradas 8.649 estruturas, sendo 7.213 classificados como oócitos viáveis com uma taxa média de oócitos viáveis de 83,40% (Gráfico 01). Após o processo de fertilização dos ovócitos *in vitro* foram obtidos 3.257 embriões aptos para transferência em vacas receptoras, perfazendo uma taxa de conversão de oócitos para embriões produzidos de 37,66% (Gráfico 01).

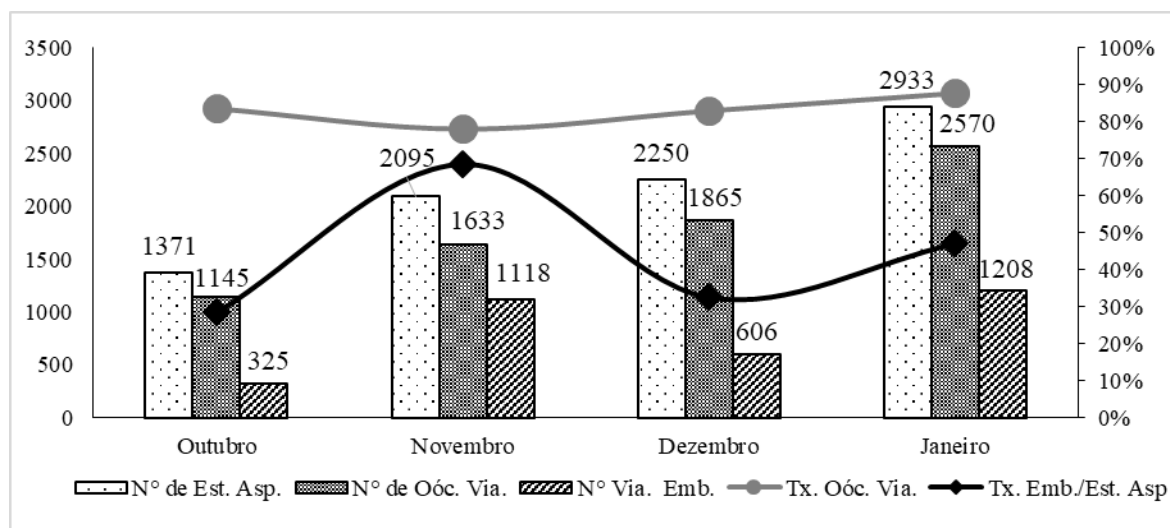
Ao longo dos meses pode-se verificar variação na quantidade de estruturas aspiradas, oócitos e embriões viáveis produzidos. Entretanto, essa variação foi devido ao planejamento da propriedade, em que a disponibilidade de receptoras variou conforme os meses. Assim, conforme a quantidade disponibilizada de receptoras tinha-se maior número de doadoras. Vale ressaltar que a propriedade apresenta um plantel específico de doadoras, selecionadas com base na genealogia, nos valores genéticos e em características de morfologia. Essas doadoras já apresentam desempenho de anos anteriores, da produção de oócitos e embriões, com resultados satisfatórios, e conforme Monteiro et al. (2017) a repetibilidade do número de oócitos coletados é alto. Então, devido essa variação esses resultados não são suficientes para explicar a variação observada.

Verificando os resultados das variáveis taxa de oócitos viáveis (Tx. Oóc. Via.) e taxa de embriões (Tx. Emb.) pode-se ter uma melhor resposta para os dados, tornando-se assim mais confiáveis. A Tx. Oóc. Via. foi de 83,40%, sendo que a mesma variou de 78% até 88%, evidenciando que na mesma propriedade há variações ao longo dos meses (Gráfico 01). Tal resultado é devido as doadoras e condições ambientais de cada sessão, uma vez que a técnica



de aspiração, meio de cultivo e técnico foram as mesmas em todas as sessões. Os resultados do presente estudo foram superiores aos relatados por Loila et al. (2014) e Pontes et al. (2011) ambos trabalhando com doadoras da raça Nelore obtiveram taxa de oócitos viáveis de 66,56% e 75,71%, respectivamente.

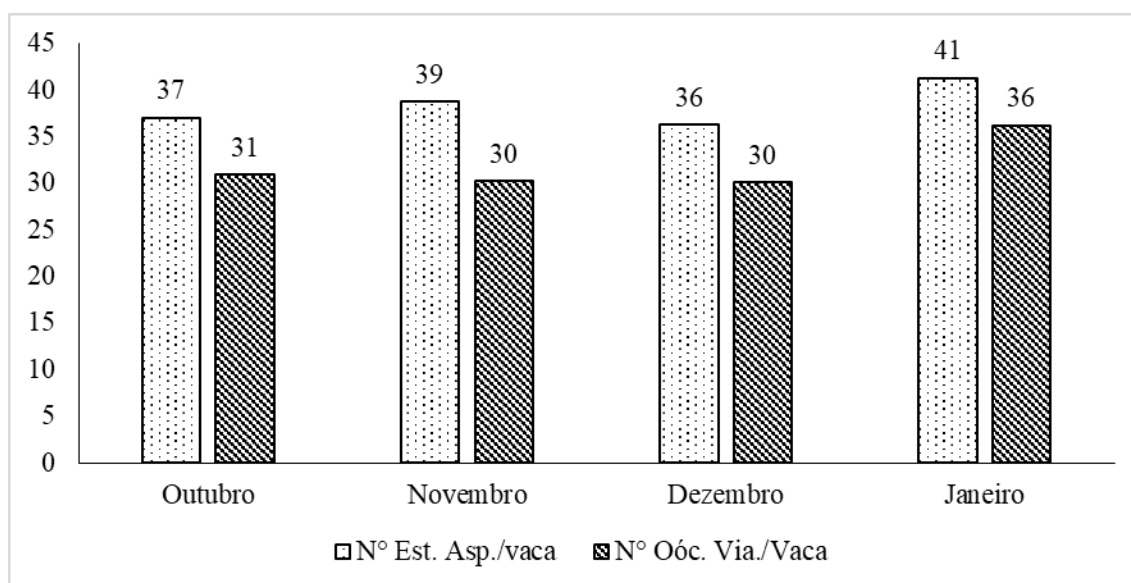
**Gráfico 01.** Relação entre estruturas aspiradas e produção de embriões ao longo dos meses.



**Fonte:** Dados do autor (2020). Nº de Est. Asp. = Número de estruturas aspiradas; Nº de Oóc. Via. = Número de oócitos viáveis; Nº Via. Emb. = Número de embriões viáveis obtidos; Tx.Oóc. Via. = Taxa de conversão de oócitos coletados em oócitos viáveis; Tx. Emb. = Taxa de conversão de oócitos viáveis em embriões viáveis.

Após o processo de fertilização dos ovócitos *in vitro* foram obtidos 3.257 embriões aptos à transferência para vacas receptoras, perfazendo uma taxa média de conversão de oócitos viáveis em embriões viáveis de 45,15%, com variação de 28% a 58% (Gráfico 01). Esses resultados foram superiores aos encontrados por Pinheiro (2019) e Zanin (2013) trabalhando com doadoras da raça Nelore com média de 34,19% e 28,44%, respectivamente. Vale ressaltar que mesmo após a classificação e cultivo dos oócitos viáveis há outros fatores que influenciam na fertilização e desenvolvimento do embrião tais como sêmen, meio de cultivo (De Vries, et al., 2008; Camargo et al., 2006) que pode ter contribuído para os resultados apresentados.

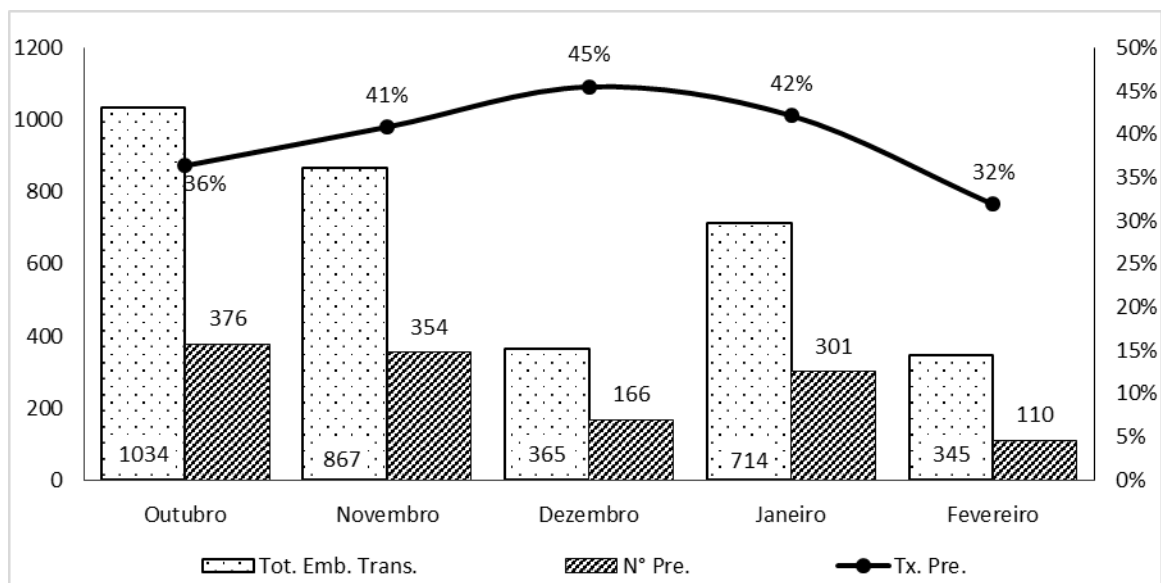
O número médio de estruturas aspiradas por vaca foi de 38,61 ( $\pm 6,53$ ), com média de oócitos viáveis foi de 32,70 ( $\pm 6,46$ ), sendo que a quantidade de estruturas aspiradas e oócitos viáveis foram semelhantes ao longo dos meses (Gráfico 02), havendo apenas um leve aumento na quantidade de estruturas aspiradas e taxa de conversão de estruturas aspiradas em oócitos viáveis em janeiro, com consequente aumento do número de oócitos viáveis por vaca.

**Gráfico 02.** Produção média de estruturas aspiradas por vaca e oócitos viáveis por vaca.

**Fonte:** Dados do autor (2020). Nº Est. Asp./Vaca = Número de estruturas aspiradas por vaca; Nº Oóc. Via./Vaca = Número de oócitos viáveis por vaca.

Os valores obtidos de estruturas aspiradas por vaca e oócitos viáveis por vaca foram superiores ao relatado por Pinheiro (2019) trabalhando com doadoras da raça Nelore no estado do Acre que obtiveram uma média de 30,05 oócitos por aspiração, em que apenas 23,58 foram classificados como grau I, II ou III e portando viáveis para produção de embriões, com Tx. Oóc. Via. média de 78,47%. Dessa forma, o conhecimento prévio do histórico de coleta da doadora pode auxiliar na estimativa de produção.

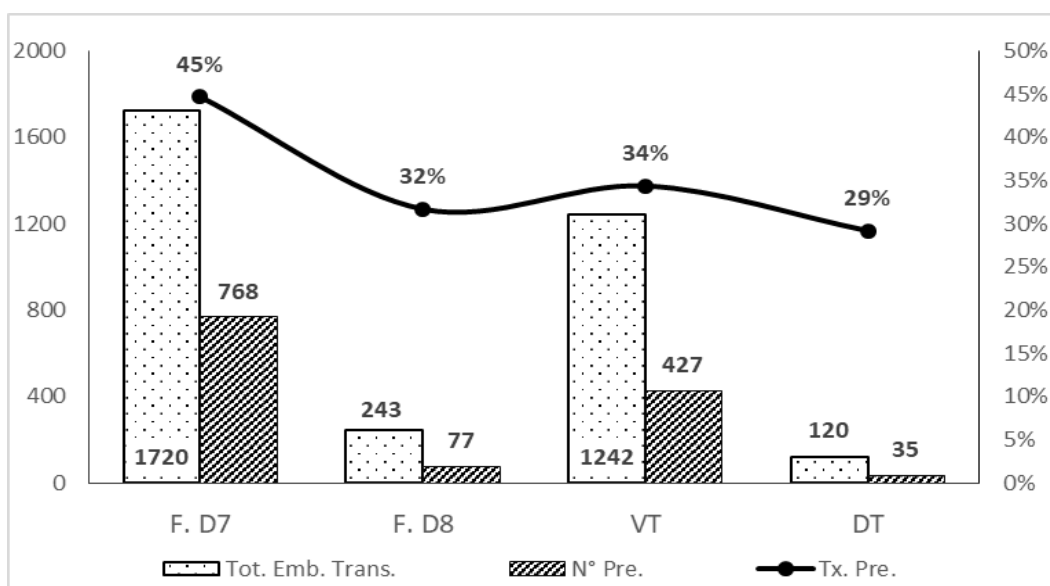
A taxa de prenhez média foi de 39,3% (1.307/3.325) sendo observado que ao longo dos meses houve uma variação, de 13 pontos percentuais entre os meses (Gráfico 03), tendo o mês de fevereiro menores resultados, possivelmente em função do tipo de embrião transferido, pois todos eram vitrificados. Esses resultados são semelhantes aos reportados por Jaguszeski et al. (2019) com 43,64%, Dayan et al. (2000) com 35% e Neto (2014) com 48,50%.

**Gráfico 03.** Taxa de prenhez dos embriões transferidos ao longo dos meses.

**Fonte:** Dados do autor (2020). Tot. Emb. Trans. = Total de embriões transferidos; N° Pre. = Número de prenhez; Tx. Pre. = Taxa de prenhez (%).

Em uma análise mais minuciosa é necessário avaliar a taxa de prenhez por tipo de embrião (Fresco, vitrificado ou direct transfer), uma vez que essa é uma das variáveis que mais interferem nos resultados (Neto, 2014). Pode-se observar que os embriões transferidos a fresco obtiveram melhores resultados em comparação aos criopreservados (Gráfico 04), tais resultados podem ser devidos a maior viabilidade do embrião, uma vez que a célula não passou por um estresse (congelamento).

Além disso, mesmo dentro do grupo de embriões transferidos a fresco houve uma diferença de 13 pontos percentuais, tais resultados são devido a questões de manejo da propriedade, havendo variação do número de receptoras por dia a ser transferida. Outrossim, verificou-se que houve preferência do tipo de embrião a ser trabalhado, sendo o tipo a fresco, que teve taxa de 59% (1.963/3.325) entre os embriões transferidos.

**Gráfico 04.** Taxa de prenhez por tipo de embrião transferido.

**Fonte:** Dados do autor (2020). Tot. Emb. Trans. = Total de embriões transferidos; N° Pre. = Número de prenhez; Tx. Pre. = Taxa de prenhez (%); F. D7: Embriões transferidos a fresco para receptoras no D7; F. D8: Embriões transferidos a fresco para receptoras no D8; VT: Embriões vitrificados e transferidos no D7; DT: Direct transfer.

Em um estudo realizado por Mello et al. (2016) trabalhando com novilhas mestiças e da raça Nelore não foi observado diferença significativa ( $P > 0,05$ ) em relação ao dia da transferência. Assim os resultados para os embriões transferidos a fresco podem ter sido influenciados por outros fatores. Entretanto, com os dados obtidos não é possível relacionar os fatores que podem estar influenciando.

Com base na coletânea de resultados apresentados pode-se sugerir a utilização da técnica de TETF, como coleta de oócito por OPU, pois verificou-se que as perdas foram menores aos reportados na literatura. Ademais, por ser uma técnica em que os custos são elevados, a interpretação dos resultados sugeriu viabilidade técnica, levando a um aumento do ganho genético na população, redução do intervalo de gerações, e principalmente da produtividade do rebanho.

## REFERÊNCIAS

ANDRADE, G. A.; FERNANDES, M. A.; KNYCHALA, R. M.; PEREIRA JUNIOR, M. V.; OLIVEIRA, A. J.; NUNUES, D. P.; BONATO, G. L.; SANTOS, R. M. Fatores que afetam a taxa de prenhez de receptoras de embriões bovinos produzidos *in vitro*. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, v. 36, n. 1, p. 66-69, jan/mar. 2012.

BOLS, P.E.J.; VAN SOON, A.; KRUIF, A. Gebruik van de transvaginale *ovum pick-up* techniek: geboorte van de eerste OPU kalveren in België. **Vlaams Diergeneeskunding Tijdschrift**, v.65, p. 86-91, 1996.

BÓ, G. A.; BARUSELLI, P. S.; MORENO, D.; CUTAIA, L.; CACCIA, M.; TRÍBULO, R.; TRÍBULO, H.; MAPLETOFT, R. J. The control of follicular wave development for self-appointed embryo transfer programs in cattle. **Theriogenology**, v. 57, p. 53-72, jan. 2002.

CAMARGO, L. S. A.; VIANA, J. H. M.; SÁ FLHO, W.; FERREIRA, A. M.; RAMOS, A. A.; VALE FILHO, V. R. Factors influencing *in vitro* embryo production. **Animal reprodução**, v.3, n.1, p.19-28, jan. 2006.

CARDOSO, F. F. Contribuição da transferência de embriões para o melhoramento genético do Hereford e Braford através do PampaPlus. **Pampa Pampeano**, ano 16, n. 56, p. 12-13, ago. 2016.

DAYAN, A.; WATANABE, M. I. R.; WATANABE, Y. F. Fatores que interferem na produção comercial de embriões FIV. In: Reunião anual da sociedade brasileira de transferência de embriões. **Anais, Arquivos da Faculdade de Veterinária da UFRGS**, Porto Alegre, v. 28, n. 1, p. 181-185, 2000.

DE VRIES, A.; OVERTON, M.; FETROW, J.; LESLIE, K.; EICKER, S.; ROGERS, G. Exploring the impact of sexed semen on the structure of the dairy industry. **Journal of Dairy Science**, v. 91, n. 2, p. 847-856, fev. 2008.

FILHO, G. N. B. **Taxa de concepção e gestação de embriões produzidos *in vitro*, transferidos a fresco ou criopreservados, em vacas e novilhas nelore**. Dissertação (Mestrado) – Universidade Estadual Paulista, FCAV, Jaboticabal, 2018.

GONÇALVES, P. B. D.; BARRETA, M. H.; SANDRI, L. R.; FERREIRA, R.; ANTONIAZZI, A. Q. Produção *in vitro* de embriões bovinos: o estado da arte. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, v. 31, n. 2, p. 212-217, abr./jun. 2007.

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, abr./jun. 2019.

GORDON, I. R. **Laboratory production of cattle embryos**. 2. ed. London: CABI Publishing, 2003. p. 548.

HASLER, F. H. Factors affecting frozen and fresh embryo transfer pregnancy rates in cattle. **Theriogenology**, v. 56, p. 1401-1415, dez. 2001.

JAGUSZESKI, M. Z.; NETO, A. P.; GREGIANINI, H. A. G.; GREGIANINI, J. T. F.; PEDROSO, M.; SKOIESKI, F.; MOTA, M. F.; MARTINEZ, A. C. Desempenho de receptoras de embriões bovinos produzidos *in vitro*. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, v. 41, n. 1, p. 396, nov. 2019.

LOILA, M. V. G.; CHALHOUB, M.; RODRIGUES, A. S.; FERRAZ, P. A.; BITTENCOURT, R. F.; FILHO, A. L. R. Validação de um programa de produção *in vitro* de embriões bovinos com transporte de oócitos e de embriões por longas distâncias. **Ciência Animal Brasileira**, v. 15, n. 1, p. 93-101, jan./mar. 2014.

MONTEIRO, F. M.; BATISTA, E. O. S.; VIEIRA, L. M.; BAYEUX, B. M.; ACCORSI, M.; CAMPANHOLI, S. P.; DIAS, E. A. R.; SOUZA, A. H.; BARUSELLI, P. S. Beef donor cows with high number of retrieved COC produce more *in vitro* embryos compared with cows with low number of COC after repeated ovum pick-up sessions. **Theriogenology**, v. 90, p. 54-58, mar. 2017.

NETO, H. F.; SILVA, J. C. F.; PEREIRA, L. C.; ANDRADE, J. C. O.; MOURA, M. T.; BARTOLOMEU, C. C.; LIMA, P. F.; OLIVEIRA, M. A. L. Parâmetros que afetam a taxa de prenhez de receptoras bovinas de embriões produzidos *in vitro*. **Medicina Veterinária**, v. 8, n. 3, p. 31-35, 2014.

OLIVEIRA, C. S.; SARAPIÃO, R. V.; QUINTÃO, C. C. R. Biotécnicas da reprodução em Bovinos. In: ROSA, A. N.; MARTINS, E. N.; MENEZES, G. R. O.; SILVA, L. O. C. **Melhoramento genético aplicado em gado de corte**. Embrapa cerrados, Brasília-DF, pp. 195-211, 2014.

PINHEIRO, A. K. **Parâmetros produtivos e genéticos da produção *in vitro* de embriões bovinos Nelore no Acre**. Dissertação (Mestrado – Ciência Animal) Universidade Federal do Acre, Rio Branco, 2019.

PONTES, J. H. F.; MELO STERZA, F. A.; BASSO, A. C.; FERREIRA, C. R.; SANCHES, B. V.; RUBIN, K. C. P.; SENEDA, M. M. Ovum pick up, *in vitro* embryo production, and pregnancy rates from a large-scale comercial program using Nelore cattle (*Bos indicus*) donos. **Theriogenology**, v. 7, p. 1640-1646, jun. 2011.

RUBIN, K. C. P.; RIGO, A. G.; SCHROEDER, R. V.; SILVA, R. C. P.; MARQUES, M. O.; SENEDA, M. M. Evaluation of a contínuos infusion pump for ovum pik (OPU) in bovine. **Acta Scientiae Veterinariae**, v. 32, p. 120, suplemento, 2004.

RUMPF, R. Avanços metodológicos na produção *in vitro* de embriões. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 36, p. 229-233, suplemento especial 2007.

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, n. 3, p. 722-728, 2013.

WALLACE, L. D.; BREINER, C. A.; BREINER, R. A.; SPELL, A. R.; CARTER, J. A.; LAMB, G. C.; STEVENSON, J. S. Administration of human chorionic gonadotropina t embryo transfer induced ovulation of a first wave dominant follicle, and increased progesterone and transfer pregnancy rates. **Theriogenology**, v. 75, p. 1506-1515, mai. 2011.

ZANIN, R. **Eficiência da produção de embriões *in vitro* através de aspiração folicular transvaginal em bovinos das raças Girolando, Brangus e Nelore**. Dissertação (Mestrado – Ciências), Universidade de São Paulo, FMVZ, São Paulo, 2013.

## **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

O Estágio Curricular Supervisionado Obrigatório foi de grande importância para a formação acadêmica e profissional.

Ao decorrer do estágio, foi possível aplicar na prática os conhecimentos adquiridos ao longo do percurso acadêmico, principalmente nas áreas relacionadas a reprodução bovina, além de acompanhar a rotina de diversos profissionais, desenvolvendo relação interpessoal e profissional.

O acompanhamento da realidade de produção em diversas fazendas, proporcionou uma visão ampla da atividade pecuária. Dessa forma, o Estágio curricular supervisionado obrigatório contribuiu de forma significativa ao aprimoramento e desenvolvimento de novos conhecimentos.