

# Trabalho Conclusão Curso

**MARCELO CASTILHO**

**RELATÓRIO DE ESTÁGIO CURRICULAR E MONOGRAFIA NA  
AREA DE TRANSFERÊNCIA DE EMBRIÕES EM BOVINOS**

**CURITIBANOS**

**2017**



**MARCELO CASTILHO**

**RELATÓRIO DE ESTÁGIO CURRICULAR E MONOGRAFIA NA  
AREA DE TRANSFERÊNCIA DE EMBRIÕES EM BOVINOS**

Trabalho de Conclusão do Curso, apresentado a Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC, Campus Curitibanos, sob orientação do professor Giuliano Moraes Figueiró, como requisito para a obtenção do Título de Bacharel em Medicina Veterinária.

**CURITIBANOS**

**2017**

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor,  
através do Programa de Geração Automática da Biblioteca Universitária da UFSC.

Castilho, Marcelo

Relatório de estágio e monografia na área de  
transferência de embriões bovinos / Marcelo Castilho ;  
orientador, Giuliano Moraes Figueró, 2017.

58 p.

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) -  
Universidade Federal de Santa Catarina, Campus  
Curitibanos, Graduação em Medicina Veterinária,  
Curitibanos, 2017.

Inclui referências.

1. Medicina Veterinária. 2. Reprodução animal. 3.  
Fisiologia reprodutiva. 4. Transferência de embriões. 5.  
Bovinocultura de corte. I. Figueró, Giuliano Moraes . II.  
Universidade Federal de Santa Catarina. Graduação em  
Medicina Veterinária. III. Título.

Marcelo Castilho

## **RELATÓRIO DE ESTÁGIO CURRICULAR E MONOGRAFIA NA AREA DE TRANSFERÊNCIA DE EMBRIÕES EM BOVINOS**

Este Trabalho de Conclusão de Curso foi julgado adequado para obtenção do  
Título de Medicina Veterinária e aprovado em sua forma final pela Banca  
Examinadora

Curitiba - SC, 30 de junho de 2017.

---

Prof. Alexandre Tavela, Dr.  
Coordenador do Curso

### **Banca Examinadora:**

---

Prof. Giuliano Moraes Figueiró, Dr.  
Orientador  
Universidade Federal de Santa Catarina

---

Prof. Marcos da Silva Azevedo, Dr.  
Universidade Federal de Santa Catarina

---

Med. Vet. Rafael Afonso Dresch  
Médico Veterinário Autônomo

*Dedico este trabalho aos meus Pais, Irmãos  
e minha Namorada, por serem meus alicerces  
perante as dificuldades durante este percurso.*

## **AGRADECIMENTOS**

Primeiramente a Deus por me dar saúde e inteligência para concretizar esta etapa de minha vida.

À minha família em especial meu pai Paulo Tadeu Castilho e minha mãe Eliane Macedo Castilho, minha namorada Nadyesa Niewinski de Mattos.

Aos amigos e professores em especial prof. Giuliano Moraes Figueiró e prof. Alexandre Tavela, que não mediram esforços para que esse sonho se concretizasse.

Enfim, agradeço a todos aqueles que me ajudaram direta ou indiretamente a concluir este trabalho, aqueles que tiveram paciência comigo em momentos difíceis e que nunca duvidaram de minha capacidade, muito obrigado.

*“Quando uma criatura humana desperta para um grande sonho e sobre ele lança toda a força de sua alma, todo o universo conspira a seu favor” (Johann Goethe).*

## RESUMO

Este trabalho teve como objetivo relatar as atividades acompanhadas no estágio curricular obrigatório, assim como relatar o perfil das transferências de embriões realizadas na Fazenda Sonho e Realidade no município de Água Doce – SC. Em um primeiro capítulo está descrito o local de estágio, bem como o médico veterinário supervisor e demonstrados os dados, em forma de tabela, de todas as atividades que foram desenvolvidas e/ou acompanhadas durante o estágio curricular obrigatório. No segundo capítulo temos uma avaliação do perfil das transferências de embriões realizadas na fazenda, juntamente com uma revisão bibliográfica da parte fisiológica reprodutiva da fêmea bovina e métodos para se realizar a técnica, bem como os resultados obtidos em dois trabalhos de transferência de embriões realizados na fazenda, durante o período de estágio, em bovinos das raças Devon, Hereford, Simental e Limousin.

**Palavras-chave** – transferência de embriões, fisiologia reprodutiva, melhoramento animal.

## **ABSTRACT**

The objective of this work was to report the activities followed in the obligatory curricular stage, as well as to report the profile of the embryo transfers carried out at Fazenda Sonho e Realidade in the municipality of Água Doce - SC. In a first chapter, the place of internship is described, as well as the supervising veterinary doctor and the table data of all the activities that were developed and / or accompanied during the obligatory curricular internship are shown. In the second chapter, we have an evaluation of the profile of the transfers of embryos performed at the farm, together with a bibliographical review of the reproductive physiological part of the bovine female and methods to perform the technique, as well as the results obtained in two embryo transfer studies performed in the During the probationary period, in cattle of the Devon, Hereford, Simental and Limousin breeds.

**Keywords** - embryo transfer, reproductive physiology, animal breeding.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Esquema das etapas da foliculogênese nos ruminantes.....	25
Figura 2 - Representação esquemática de um folículo terciário..	25
Figura 3 - Representação gráfica da ação dos principais hormônios que agem sobre as ondas foliculares.....	26
Figura 4 - Inter-relações no Controle da Função Reprodutiva da Fêmea Bovina.....	30
Figura 5 - Representação das fases do ciclo estral de bovinos .....	33
Figura 6 - Doadoras da Fazenda Sonho e Realidade.....	36
Figura 7 - Lote de receptoras da Fazenda Sonho e Realidade. ....	38
Figura 8 - Sistema fechado de colheita transcervical. ....	43
Figura 9 - Qualidade morfológica dos embriões bovinos segundo o código IETS.....	45
Figura 10 - Doadoras da raça devon da Fazenda Sonho e Realidade .....	46
Figura 11 - Mandril introduzido em sonda foley.....	49
Figura 12 - Solução PBS de lavagem uterina, para colheita dos embriões. ....	50
Figura 13 - Procedimento de lavagem uterina para recuperação embrionária	50
Figura 14 - Lavagem para que não fiquem embriões presos na parede e fundo do filtro.....	51
Figura 15 - Procura dos embriões em lupa e avaliação morfológica dos mesmos.....	52
Figura 16 - Montagem da palheta no interior do inovulador seguido de bainha para TE.....	53
Figura 17 - Embriões viáveis produzidos pela doadora D1 da Fazenda Sonho e Realidade.....	55

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Procedimentos que foram realizados e/ou acompanhados na área de Clínica Médica e Cirúrgica de Grandes Animais.....	18
Tabela 2 - Procedimentos realizados e/ou acompanhados na área de Obstetrícia Veterinária Bovina.....	19
Tabela 3 - Procedimentos realizados e/ou acompanhados na área de Reprodução Animal.....	19
Tabela 4 - Procedimentos realizados e/ou acompanhados na área de Sanidade Animal e Controle Zootécnico. ....	20
Tabela 5 Critérios de avaliação de Embriões bovinos segundo (IETS). ....	44
Tabela 6 – Protocolo hormonal de superovulação. ....	47
Tabela 7 – Protocolo hormonal utilizado nas receptoras de embriões da Fazenda Sonho e Realidade.....	48
Tabela 8 - taxa de embriões produzidos pelas doadoras bem como a taxa de prenhez obtida nos dois trabalhos.....	56

## **LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS**

**ADH** – Ativina ou hormônio antidiurético

**AIE** – Anemia Infecciosa Equina

**CL** – Corpo Lúteo

**CE** – Ciclo Estral

**ECC** - Escore de Condição Corporal

**ECG** - Gonadotrofina coriônica equina

**E2** - Estrógeno

**FD** - Folículo dominante

**FIV** – Fertilização in vitro

**FSH** - Hormônio folículo estimulante

**GNRH** - Hormônio liberador das gonadotrofinas

**IATF** - Inseminação artificial em tempo fixo

**IETS** - Sociedade Internacional de Transferência de Embrião

**LH** - Hormônio luteinizante

**OXT** – Ocitocina

**P4** - Progesterona

**PGF2 $\alpha$**  – prostaglandina

**P.O.** - Puro de origem

**SOV** - Superovulação

**TETF**- Transferência de Embriões em Tempo Fixo

**TE** - Transferência de embrião

## Sumário

<b>INTRODUÇÃO.....</b>	<b>14</b>
<b>CAPÍTULO I: RELATÓRIO DE ESTÁGIO CURRICULAR .....</b>	<b>16</b>
<b>1. DESCRIÇÃO DO LOCAL DE ESTÁGIO .....</b>	<b>17</b>
<b>2. ATIVIDADES DESENVOLVIDAS E/OU ACOMPANHADAS NO ESTÁGIO.....</b>	<b>17</b>
<b>CAPITULO II: PERFIL DAS TRANSFERÊNCIAS DE EMBRIÕES BOVINOS REALIZADAS NA FAZENDA SONHO E REALIDADE .....</b>	<b>21</b>
<b>1. OBJETIVOS .....</b>	<b>22</b>
1.1 OBJETIVO GERAL.....	22
1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	22
<b>2. REFERENCIAL TEÓRICO .....</b>	<b>22</b>
2.1 FOLICULOGÊNESE .....	22
2.2 HORMÔNIOS DA REPRODUÇÃO .....	26
<b>2.2.1 Hipotálamo .....</b>	<b>26</b>
<b>2.2.2 Hipófise .....</b>	<b>27</b>
<b>2.2.3 Ovários (Gônadas).....</b>	<b>28</b>
<b>2.2.4 Útero .....</b>	<b>29</b>
2.3 FASES DO CICLO ESTRAL.....	30
<b>2.3.1 Estro .....</b>	<b>31</b>
<b>2.3.2 Metaestro .....</b>	<b>32</b>
<b>2.3.3 Diestro.....</b>	<b>32</b>
<b>2.3.4 Proestro .....</b>	<b>32</b>
<b>3. TRANSFERÊNCIA DE EMBRIÕES .....</b>	<b>33</b>
3.1 FATORES QUE DETERIMAM O SUCESSO DA TÉCNICA .....	34
<b>3.1.1 Controle zootécnico .....</b>	<b>34</b>
<b>3.1.2 Nutrição.....</b>	<b>34</b>
<b>3.1.3 Manejo Sanitário .....</b>	<b>35</b>
3.2 SELEÇÃO DA DOADORA.....	36
3.3 SELEÇÃO DAS RECEPTORAS.....	37
3.4 SUPEROVULAÇÃO DAS DOADORAS .....	39
3.5 SINCRONIZAÇÃO DAS RECEPTORAS .....	40
3.6 INSEMINAÇÃO ARTIFICIAL DAS DOADORAS.....	41

3.7	COLHEITA DOS EMBRIÕES .....	41
3.8	BUSCA E AVALIAÇÃO MORFOLÓGICA DOS EMBRIÕES .....	43
3.9	TRANSFÊRENCIA DE EMBRIÕES (INOVULAÇÃO) .....	45
<b>4.</b>	<b>MATERIAIS E MÉTODOS.....</b>	<b>46</b>
<b>5.</b>	<b>RESULTADOS E DISCUSSÃO.....</b>	<b>53</b>
<b>6.</b>	<b>CONCLUSÕES .....</b>	<b>57</b>
	<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>58</b>

## INTRODUÇÃO

Em virtude das altas demandas na produção de proteína animal, muitos pecuaristas buscam animais com elevada capacidade genética tanto no ganho de peso quanto na produção de leite. Devido a isso, pesquisadores da medicina veterinária se empenharam profundamente para a melhora e aplicabilidade das biotécnicas da reprodução, em particular a transferência de embrião em bovinos, que obteve consideráveis avanços nos últimos anos.

A transferência de embriões (TE) é hoje uma das biotécnicas mais econômicas, prática e muito utilizada tanto em rebanhos de corte quanto de leite. Este método nos permite extrair embriões de uma fêmea doadora e transferi-los para ventres de fêmeas receptoras, de qualidade genética inferior, que irão completar o período de gestação.

A TE vem evoluindo muito nas últimas décadas conferindo aos países que utilizam dessa tecnologia um progresso econômico bastante significativo em relação aos registros de inovações tecnológicas, bem como sua aplicação para obter aumento produtivo nos sistemas de criação animal extrapolando índices preestabelecidos de produção.

Um dos objetivos principais desta técnica é aumentar as taxas de descendentes de touros geneticamente superiores, aumentando as taxas reprodutivas de mães geneticamente superiores, possibilitando a esta fêmea produzir um número muito superior de descendentes do que seria possível fisiologicamente produzir em sua vida reprodutiva. Tem grande importância na questão de preservação da diversidade genética através da criopreservação de embriões, que foi fundamental para a própria TE facilitando o transporte de embriões entre rebanhos distantes, reduzindo o custo com transporte de animais vivos para longas distâncias.

Um dos principais problemas a ser enfrentado na rotina do médico veterinário que trabalha nesta área está diretamente ligado ao manejo, nutrição e sanidade dos animais selecionados para realizar esta técnica, visto que ainda temos no país muitas propriedades que normalmente não adotam medidas profiláticas em seu rebanho, nem mesmo executam um manejo correto para

seus animais, fazendo com que aumente o custo dos protocolos utilizados em relação as taxas de prenhes obtidas com a técnica. Na maioria dos casos existe falta de informação adequada ou falta de capital para investimento, que faz com que a produção adquirida na fazenda se torne somente produto de subsistência, o que em alguns casos não gera retorno dos custos utilizados para execução desta técnica.

Este trabalho teve como objetivo relatar o perfil das transferências de embriões realizadas na Fazenda Sonho e Realidade no município de Água Doce - SC em bovinos da raça Devon, Hereford, Simental e Limousin, que atualmente estão em fase de expansão na região.

## **CAPÍTULO I: RELATÓRIO DE ESTÁGIO CURRICULAR**

## **1. DESCRIÇÃO DO LOCAL DE ESTÁGIO**

O estágio foi realizado sob supervisão do médico veterinário autônomo Luciano Castilho, especialista em reprodução animal pelo instituto Qualittas e responsável técnico pela Fazenda Sonho e Realidade, além disso, presta assistência técnica a várias outras fazendas de Caçador e região, na área de reprodução animal, clínica médica e cirúrgica de grandes animais, nutrição animal, aspectos sanitários e manejo de grandes animais, sendo sua principal especialidade a área de reprodução de bovinos de corte com foco na execução de protocolos para Inseminação Artificial em Tempo Fixo (IATF) e Transferência de Embriões (TE).

A Fazenda Sonho e Realidade situa-se no município de Agua Doce – SC possuindo uma área total de 1600 hectares. A fazenda trabalha hoje com um rebanho de 1900 cabeças de gado, sendo estas de animais puro de origem das raças Simental, Hereford, Braford, Devon, Limousin, Brahman e também animais cruzados. A fazenda conta também com um rebanho de 2000 ovinos divididos entre as raças Île-de-France e Texel. A equipe de técnicos e funcionários da propriedade procura estar sempre sintonizada com as necessidades da pecuária moderna que busca animais produtivos, precoces e adaptados, podendo assim transformar sonhos de muitos pecuaristas em realidade, de forma a proporcionar desenvolvimento para ambas as partes.

## **2. ATIVIDADES DESENVOLVIDAS E/OU ACOMPANHADAS NO ESTÁGIO**

Os procedimentos realizados na área de Clínica Médica e Cirúrgica de Grandes Animais estão representados conforme os dados da Tabela – 1. O amochamento de bezerros obteve um número maior de casos, sendo de suma importância, pois a ausência de chifres facilita muito o manejo na propriedade. Nos tempos de hoje com a intensificação dos sistemas de produção, o amochamento promove várias vantagens, como por exemplo, tornar o convívio dos animais mais amistoso, evita traumatismos e estragos no couro que são causados por eventuais brigas, necessita menos espaço no curral e

consequente cochos para ração, sal ou água. Além disso, a ocorrência de animais dominadores, que expulsam os demais dos cochos de alimentação ou da proximidade de fêmeas à serem cobertas, é bem mais frequente em rebanhos de animais com chifre. O amochamento também é importante para se obter uma uniformidade e estética do rebanho.

Tabela 1 - Procedimentos que foram realizados e/ou acompanhados na área de Clínica Médica e Cirúrgica de Grandes Animais durante o Estágio Curricular Obrigatório em Medicina Veterinária, junto ao supervisor Médico Veterinário Luciano Castilho, no período de 02 de fevereiro à 29 de junho de 2017.

<b>Atividades</b>	<b>nº</b>	<b>%</b>
Amochamento	113	47,30%
Tratamento de miíases	51	21,33%
Tristeza parasitária bovina	24	10,04%
Casqueamento preventivo em touros	13	5,43%
Diarreia neonatal	12	5,02%
Retenção de placenta	5	2,10%
Papilomatose bovina	5	2,10%
Orquiectomia em bovinos	3	1,25%
Casqueamento curativo	3	1,25%
Cólica equina	2	0,83%
Sarcóide Equino	2	0,83%
Descorna	2	0,83%
Laceração de teto	2	0,83%
Drenagem de Abscesso	2	0,83%
<b>Total</b>	<b>239</b>	<b>100%</b>

A Tabela – 2 traz os procedimentos realizados na área de Obstetrícia veterinária, sendo que os partos distócicos representaram o maior número de casos e caracterizam-se por qualquer complicação ou dificuldade de se realizar o parto de maneira normal. O auxílio ao parto torna-se um dos procedimentos obstétricos mais importantes, necessitando de grande competência do médico veterinário para a realização de intervenção e para que o produto venha a nascer, minimizando riscos ao feto e a mãe.

Tabela 2 - Procedimentos realizados e/ou acompanhados na área de Obstetrícia Veterinária Bovina durante o Estágio Curricular Obrigatório em Medicina Veterinária, junto ao supervisor Médico Veterinário Luciano Castilho no período de 02 de fevereiro

<b>Atividades</b>	<b>nº</b>	<b>%</b>
Parto Distócico	16	76,20%
Correção de Prolapso Uterino	3	14,28%
Vulvoplastia	1	4,76%
Cesárea	1	4,76%
<b>Total:</b>	<b>21</b>	<b>100%</b>

Os procedimentos realizados na área de Reprodução estão descritos na Tabela 3, onde o diagnóstico de gestação e avaliação de ciclo estral, através de ultrassonografia, obtiveram um maior número de casos. A ultrassonografia é hoje de grande importância na reprodução animal, pois com ela conseguimos obter um diagnóstico de gestação precoce, podendo ser adiantado o manejo reprodutivo desses animais consequentemente aumentando os índices reprodutivos. Além disso tem grande importância na realização da IATF e TETF, já que para se realizar essas biotécnicas necessitamos de uma detalhada avaliação do ciclo estral dos animais selecionados, como por exemplo na avaliação do animal não gestante para se iniciar um programa de IATF ou se obteve respostas a tratamentos superovulatórios na TETF, bem como avaliação do corpo lúteo cíclico para inovulações de embriões em receptoras.

Tabela 3 - Procedimentos realizados e/ou acompanhados na área de Reprodução Animal durante o Estágio Curricular Obrigatório em Medicina Veterinária, junto ao supervisor Médico Veterinário Luciano Castilho, no período de 02 de fevereiro à 29 de

<b>Atividades</b>	<b>nº</b>	<b>%</b>
Diagnóstico de gestação e avaliação de ciclo estral	2054	86,15%
IATF	203	8,51%
Exame Andrológico	60	2,51%
Aspiração Folicular para FIV	23	0,96%
Superovulação	21	0,88%
Inseminação Artificial	14	0,59%
Coleta e Transferência de Embriões	5	0,20%
Criopreservação de Embriões	3	0,12%
Transferência de Embrião Equino	1	0,04%
<b>Total</b>	<b>2384</b>	<b>100%</b>

Dentre os procedimentos realizados na área de Sanidade Animal e Controle Zootécnico, conforme estão descritos na Tabela 4, o manejo de tratamento antiparasitário obteve o maior número de casos. Os animais parasitados apresentam baixo desempenho produtivo, atraso no crescimento (redução do ganho de peso), redução da fertilidade e conseqüentemente ficam mais susceptíveis a infecções secundárias. Com isso podemos notar que é de grande importância a utilização de bons produtos contra endo/ectoparasitas e também uma boa estratégia de controle parasitário. A estratégia utilizada na fazenda consiste em tratar os animais com endoparasiticidas no período de seca, onde temos uma maior quantidade de parasitas nos animais do que na pastagem e conseqüentemente o tratamento se torna mais eficaz. Também se utiliza banhos ou *pour on* a base de ectoparasiticidas nas épocas mais quentes e úmidas para o combate de moscas e carrapatos que estarão em maior quantidade nos animais.

Tabela 4 - Procedimentos realizados e/ou acompanhados na área de Sanidade Animal e Controle Zootécnico durante o Estágio Curricular Obrigatório em Medicina Veterinária, junto ao supervisor Médico Veterinário Luciano Castilho, no período de 02 de fevereiro à 29 de junho de 2017.

<b>Atividades</b>	<b>nº</b>	<b>%</b>
Tratamento antiparasitário	2365	40,73%
Vacinação para clostridioses	1995	34,36%
Profilaxia para tristeza parasitária bovina	480	8,26%
Vacinação Foot Rot	370	6,38%
Vacinação IBR	150	2,59%
Coleta de sangue para Brucelose	147	2,53%
Teste de Tuberculose	147	2,53%
Tatuagem para registro nas associações	64	1,10%
Colocação de brincos em bezerros	53	0,91%
Coleta de Sangue para AIE e mormo	23	0,40%
Vacina Influenza Equina	10	0,17%
Coleta de amostra para histopatológico	2	0,03%
<b>Total:</b>	<b>5806</b>	<b>100%</b>

**CAPITULO II: PERFIL DAS TRANSFERÊNCIAS DE EMBRIÕES  
BOVINOS REALIZADAS NA FAZENDA SONHO E REALIDADE  
EM ÁGUA DOCE – SC, NO PERÍODO DE ESTÁGIO  
CURRICULAR REALIZADO DE FEVEREIRO A JUNHO DE 2017.**

## 1. OBJETIVOS

### 1.1 OBJETIVO GERAL

Relatar o perfil das transferências de embriões realizadas na Fazenda Sonho e Realidade em Água Doce – SC, no período entre fevereiro a junho de 2017, demonstrando o histórico de produção das doadoras, taxa de prenhez das receptoras, com vista de melhorar os índices de produção e taxa de prenhez de embriões em coletas futuras.

### 1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Descrever os dados sobre a taxa de embriões produzidos em cada superovulação realizada na fazenda.
- Descrever os dados sobre a taxa de prenhez dos embriões que foram inovulados nas receptoras.
- Demonstrar os cuidados que devem ser tomados tanto na manipulação dos equipamentos utilizados, quanto no manejo que esses animais são submetidos.

## 2. REFERENCIAL TEÓRICO

### 2.1 FOLICULOGÊNESE

A foliculogênese tem como definição o desenvolvimento folicular desde o estágio primordial até o estágio pré-ovulatório, envolvendo etapas de ativação, crescimento e maturação (Figura 1). O desenvolvimento folicular é controlado por uma complexa interação entre fatores endócrinos, parácrinos e autócrinos ainda na fase fetal<sup>1</sup>.

As fêmeas domésticas da espécie bovina são poliétricas anuais apresentando estros em intervalos mais ou menos regulares de 21 dias. Durante o ciclo estral ocorre uma cadeia de eventos que se repetem até o

---

<sup>1</sup> MAGALHÃES, D.M et al. Hormônio do crescimento (GH) e fator de crescimento semelhante à insulina-I (IGF-I): importantes reguladores das foliculogêneses in vivo e in vitro. **Revista brasileira de reprodução animal**, Belo Horizonte, v.36, n.1. p.32-38, 2012.

impedimento da luteólise pela gestação. Para essas fêmeas, o processo de folliculogênese (ativação, crescimento/maturação folicular) tem início com a formação dos folículos ainda em sua vida fetal, ou seja, ao nascimento as fêmeas, em geral, já têm estabelecido o número de folículos primordiais em suas gônadas, sendo que a maioria desses folículos na fase de crescimento e maturação irão se degenerar (processo conhecido como atresia folicular) e apenas uma minoria vai completar sua maturação e ovular<sup>2</sup>.

A ativação do folículo primordial faz com que ocorra um crescimento desse folículo, caracterizando a fase de transição para folículo primário (folículos comprometidos). Inicia-se a formação da zona pelúcida (camada acelular constituída de glicoproteínas oriunda da secreção das células da granulosa e localizada entre o oócito e as células foliculares), permanecendo por todo o desenvolvimento folicular até a fase inicial de desenvolvimento embrionário. O folículo secundário constitui-se com o aumento do oócito, a caracterização da zona pelúcida, as primeiras células da teca e pelo menos duas camadas da granulosa.<sup>3</sup> Com a formação do folículo secundário, temos também a cavidade antral, constituída pela transudação do líquido folicular, originado principalmente do plasma periférico, através da membrana basal folicular<sup>4</sup>. Finalizando esta etapa, temos folículos dependentes de gonadotrofinas (Figura 2), iniciando então os efeitos amplos do FSH e LH<sup>5</sup>.

O estágio mais avançado do crescimento folicular caracteriza-se pela presença de duas ou três ondas de crescimento folicular durante cada ciclo estral, as quais são observadas antes mesmo da puberdade e em períodos de anestro. Cada onda de crescimento folicular em bovinos é caracterizada pelo recrutamento de um grupo de folículos (emergência), os quais continuam a

---

<sup>2</sup> GONÇALVES, P. B. D.; FIGUEIREDO, J. R.; FREITAS, V. J. F. **Biotécnicas aplicadas à reprodução animal**. p. 33, 2008.

<sup>3</sup> SENEDA, M.M; SILOTO, L.S; MOROTTI, F; SCHNEIDER, C.L. **Fisiologia do crescimento folicular em bovinos**. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE REPRODUÇÃO ANIMAL APLICADA, 4., Londrina. p. 14-22, 2010.

<sup>4</sup> HAFEZ, E.S.E; HAFEZ, B. **Reprodução animal**. 7ed. Barueri: Manole, 2004.

<sup>5</sup> SENEDA, M.M; SILOTO, L.S; MOROTTI, F; SCHNEIDER, C.L. **Fisiologia do crescimento folicular em bovinos**. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE REPRODUÇÃO ANIMAL APLICADA, 4., Londrina. p. 14-22, 2010.

crescer até aproximadamente 6 a 8 mm de diâmetro (*Bos indicus* e *Bos taurus*, respectivamente), quando passam pela seleção folicular<sup>6</sup>.

Finalizando a fase de desenvolvimento folicular é observado a expressão de receptores de LH da camada de células da granulosa do folículo dominante. O mesmo secreta cerca de 80% do estradiol e também é responsável por 55% da inibina liberada na circulação. As mudanças que ocorrem na arquitetura intracelular desses folículos refletem também a alta capacidade de produção de hormônios, já que apresentam três vezes mais área de retículo endoplasmático liso, cinco vezes na área do sistema de Golgi e o dobro de membranas mitocondriais, quando comparados com folículos antrais pequenos<sup>7</sup>.

A ovulação do folículo selecionado requer condições endócrinas favoráveis. Se a regressão luteal ocorre ainda durante a fase de crescimento do folículo dominante, a queda dos níveis de progesterona permite o aumento da frequência dos pulsos de LH, estimulado pelo aumento da produção de estradiol do folículo dominante (feedback positivo). Este aumento dos pulsos de LH permite então o pico de LH, fazendo com que ocorra a ovulação e a maturação oocitária com retomada da meiose que havia sido interrompida no início do desenvolvimento folicular. Caso não ocorra luteólise enquanto o folículo dominante permanece viável, ele acaba regredindo (atresia) e o FSH continua sendo secretado, possibilitando a emergência de outra onda folicular (Figura 3)<sup>8</sup>.

---

<sup>6</sup> OLIVEIRA, M.E.F.; FERREIRA, R.M.; MINGOTI, G.Z. Controle do crescimento e da seleção folicular por fatores locais e sistêmicos na espécie bovina. **Revista brasileira de reprodução animal**, v.35, n.4, Belo Horizonte. p.418-432, 2011.

<sup>7</sup> GONÇALVES, P. B. D.; FIGUEIREDO, J. R.; FREITAS, V. J. F. **Biotécnicas aplicadas à reprodução animal**. p. 33-41, 2008.

<sup>8</sup> BURATI, J. Foliculogênese em bovinos. In: **SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE REPRODUÇÃO ANIMAL APLICADA**. Londrina, 2006. p. 55-62.

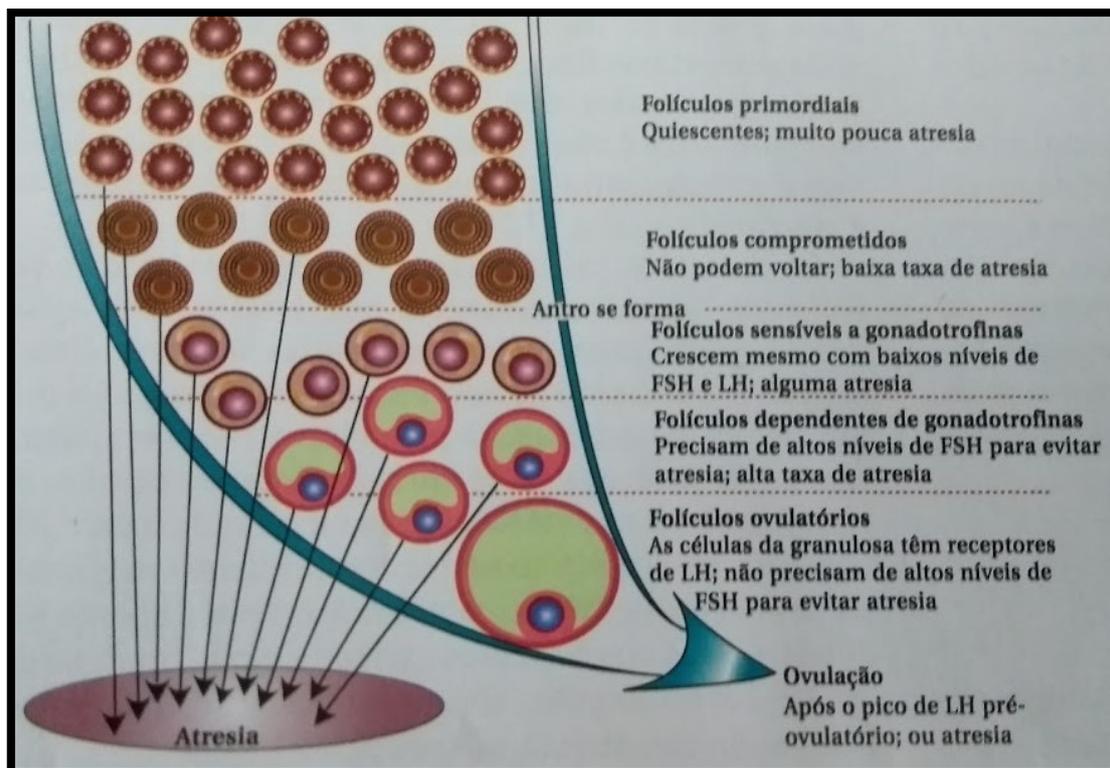


Figura 1 - Esquema das etapas da foliculogênese nos ruminantes. FONTE: GONÇALVES, 2008.

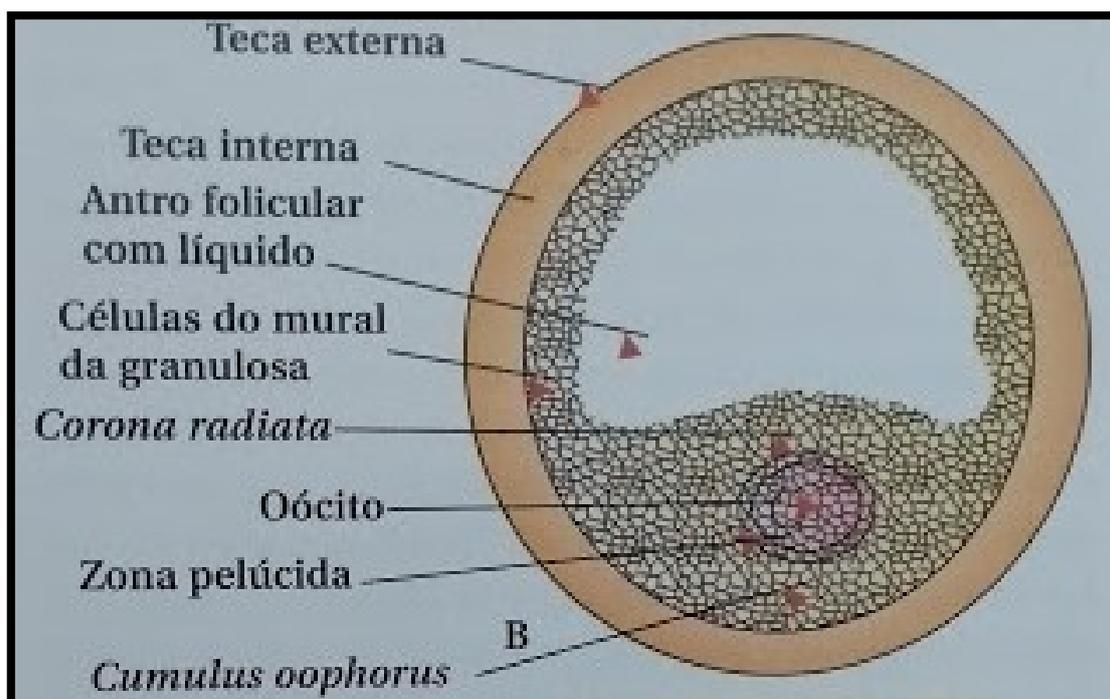


Figura 2 - Representação esquemática de um folículo terciário. FONTE: GONÇALVES, 2008.

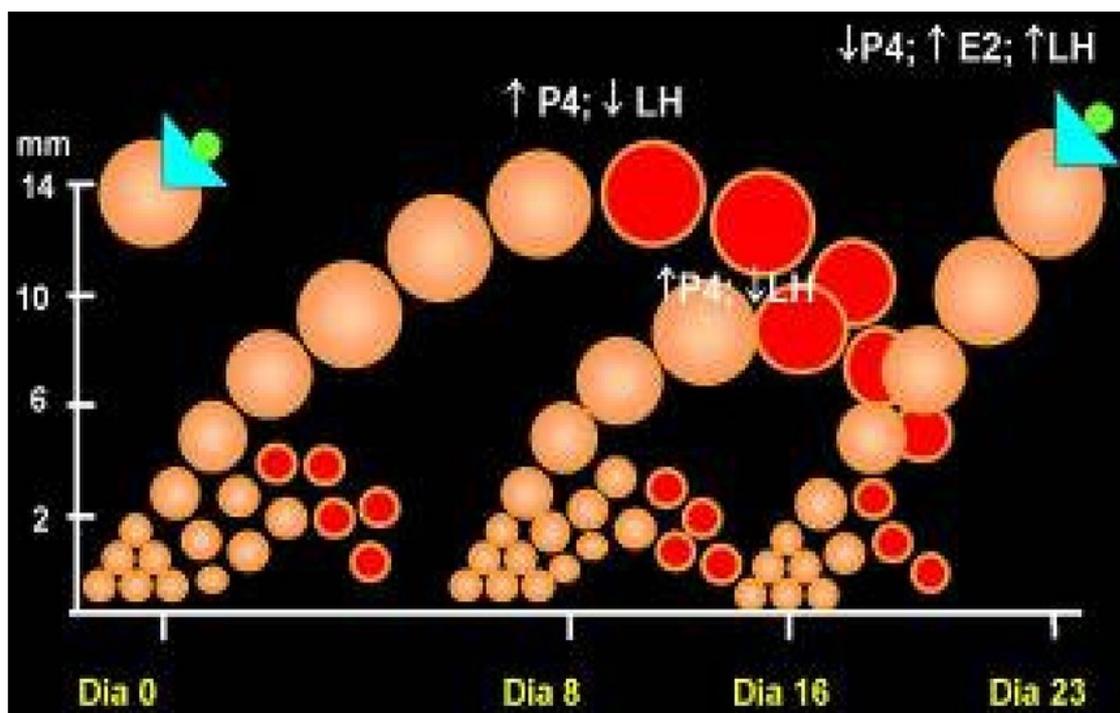


Figura 3 - Representação gráfica da ação dos principais hormônios que agem sobre as ondas foliculares. FONTE: TECNOPEC, 2010.

## 2.2 HORMÔNIOS DA REPRODUÇÃO

Os hormônios podem ser definidos como substâncias produzidas por órgãos endócrinos, que podem ser transportados pela corrente sanguínea até seu tecido alvo, tendo a capacidade de inibir, estimular ou regular a atividade funcional desses órgãos ou tecidos alvos distantes. Quantidades pequenas de hormônios podem ter a capacidade de causar respostas fisiológicas bem expressivas. Porém alguns hormônios não entram na corrente sanguínea e chegam a suas células alvo por difusão passiva como é o exemplo das prostaglandinas<sup>9</sup>.

### 2.2.1 Hipotálamo

É uma área especializada do sistema nervoso central, localizada centralmente na base do cérebro, que possui agrupamentos neuronais responsáveis por secretar hormônios peptídicos, os quais, através do sistema

<sup>9</sup> FERREIRA, A. M. **Reprodução da Fêmea Bovina: Fisiologia aplicada e Problemas mais comuns.** p. 28.

peculiar de vasos chamado “Sistema-porta-hipotalâmico-hipofisário” ou axônios dos neurônios, são carreados de forma pulsátil até a hipófise para controlar a atividade dessa glândula. Se tratando de eventos reprodutivos, o hormônio liberador de gonadotrofina (GnRH), liga-se a receptores específicos da adenohipófise para que de início a síntese e liberação também pulsátil, de hormônios de natureza glicoproteicas, que são eles: hormônio folículo estimulante (FSH) e hormônio luteinizante (LH)<sup>10</sup>.

### 2.2.2 Hipófise

Uma estrutura muito complexa formada por grupos celulares que tem o papel de sintetizar diferentes tipos de hormônios. Se localiza logo abaixo do hipotálamo, subdividindo-se em adenohipófise e neurohipófise<sup>11</sup>.

A Adenohipófise também conhecida como hipófise anterior, corresponde a cerca de mais ou menos 75% do tamanho da hipófise e não apresenta inervação direta. Nessa região são produzidos, além de outros hormônios, as gonadotrofinas FSH e LH, cuja produção é controlada pelo GnRH hipotalâmico e são responsáveis pela manutenção funcional dos ovários. Já a neurohipófise ou também conhecida como hipófise posterior, corresponde a 25% do tamanho da hipófise, apresentando inervação direta. Além de outras funções, armazena a ocitocina (OXT) e vasopressina (ADH) produzidas no hipotálamo. A secreção e consequente liberação de OXT é estimulada por via neurogênica através da amamentação, ordenha, parto, dilatação da cérvix e da vagina ou estímulo clitoriano, sendo a acetilcolina o fator estimulante e adrenalina e noradrenalina os agentes inibidores. Por isso animais em situações de estresse reduzem a produção de leite, o estresse faz com que ocorra liberação de adrenalina, que bloqueia a ação da OXT, reduzindo a descida do leite para o úbere<sup>12</sup>.

---

<sup>10</sup> GONÇALVES, P. B. D.; FIGUEIREDO, J. R.; FREITAS, V. J. F. **Biotécnicas aplicadas à reprodução animal**. p. 202-203, 2008.

<sup>11</sup> FERREIRA, A. M. **Reprodução da Fêmea Bovina**: Fisiologia aplicada e Problemas mais comuns. p. 31.

<sup>12</sup> FERREIRA, A. M. **Reprodução da Fêmea Bovina**: Fisiologia aplicada e Problemas mais comuns. 1. ed. Juiz de Fora, MG: editar, 2010. p. 31.

### 2.2.3 Ovários (Gônadas)

Gônada feminina que desempenha duas funções principais, uma é produzir e liberar oócitos, outra endócrina ou esteroidogênica com produção e secreção de hormônios esteroides. Os hormônios que atuam sobre essas gônadas são o FSH e LH produzidos pela hipófise anterior, onde chegam por via sanguínea. Esses hormônios gonadotróficos agindo isolados ou associados, são responsáveis pelo crescimento folicular (foliculogênese) descrito anteriormente, ovulação e formação de corpo lúteo (CL) conhecido como lúteogênese. Já para que ocorra a luteólise é necessário a ação da prostaglandina (PGF $2\alpha$ ) produzida pelo útero<sup>13</sup>.

Estrógeno (E2) e progesterona (P4) são hormônios produzidos no ovário a partir de colesterol, o estrógeno é produzido pelo folículo e a progesterona pela placenta, glândula adrenal e principalmente corpo lúteo, sob ação das gonadotrofinas hipofisárias<sup>14</sup>.

O Estrógeno atua sobre o desenvolvimento sexual (dos órgãos sexuais e características sexuais secundárias), endométrio, promovendo desenvolvimento glandular e aumento do fluxo sanguíneo local, sobre as glândulas mamárias promovendo desenvolvimento da glândula, sobre o miométrio fazendo a contratilidade no parto em sinergismo com a prostaglandina e aumentando a vascularização da vagina e vulva<sup>15</sup>. Atua sobre o SNC induzindo comportamento de cio da fêmea, efeito de retroalimentação tanto negativa quanto positiva no controle da liberação de LH e FSH<sup>16</sup>.

O Corpo Lúteo (CL) tem a função de secretar a progesterona (P4), que faz o preparo do útero para início e manutenção da gestação<sup>17</sup>. Provoca

---

<sup>13</sup> FERREIRA, A. M. **Reprodução da Fêmea Bovina**: Fisiologia aplicada e Problemas mais comuns. p. 31.

<sup>14</sup> FERREIRA, A. M. **Reprodução da Fêmea Bovina**: Fisiologia aplicada e Problemas mais comuns. p. 33.

<sup>15</sup> PALHANO, H.B. **Reprodução em bovinos**. 2ed. Rio de Janeiro: L.F. Livros, 2008.

<sup>16</sup> HAFEZ, E.S.E; HAFEZ, B. **Reprodução animal**. 7ed. Barueri: Manole, 2004.

<sup>17</sup> CUNNINGHAM, J.G. **Tratado de fisiologia veterinária**. 3ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2004.

também a inibição de cio e do pico de LH pré-ovulatório<sup>18</sup>, bloqueia a secreção de GnRH pelo hipotálamo e FSH pela hipófise<sup>19</sup>.

As células da granulosa do folículo também produzem um hormônio chamado inibina. Nem todos os efeitos deste hormônio ainda são conhecidos, mas seu nome originou-se do feedback negativo que provoca na liberação de FSH pela hipófise, auxiliando no controle de desenvolvimento dos folículos<sup>20</sup>.

#### 2.2.4 Útero

Uma das principais funções do útero está na produção de prostaglandina (PGF2 $\alpha$ ) sendo responsável pela lise do corpo lúteo (luteólise) possibilitando assim o início de um novo ciclo, aumenta a motilidade uterina, estimula a contração miométrial no trabalho de parto e tem ação na ovulação facilitando o transporte de espermatozoides e oócito auxiliando na concepção<sup>21</sup>.

---

<sup>18</sup> HAFEZ, E.S.E; HAFEZ, B. **Reprodução animal**. 7ed. Barueri: Manole, 2004.

<sup>19</sup> FERREIRA, A. M. **Reprodução da Fêmea Bovina**: Fisiologia aplicada e Problemas mais comuns. p. 33.

<sup>20</sup> INTEVET INTERNACIONAL, **Compendio de Reprodução Animal**. 2007; cap. 2. Disponível em: <[http://www.abspecplan.com.br/upload/library/Compendio\\_Reproducao.pdf](http://www.abspecplan.com.br/upload/library/Compendio_Reproducao.pdf)>. Acesso em: 04/06/2017.

<sup>21</sup> FERREIRA, A. M. **Reprodução da Fêmea Bovina**: Fisiologia aplicada e Problemas mais comuns. p. 33.

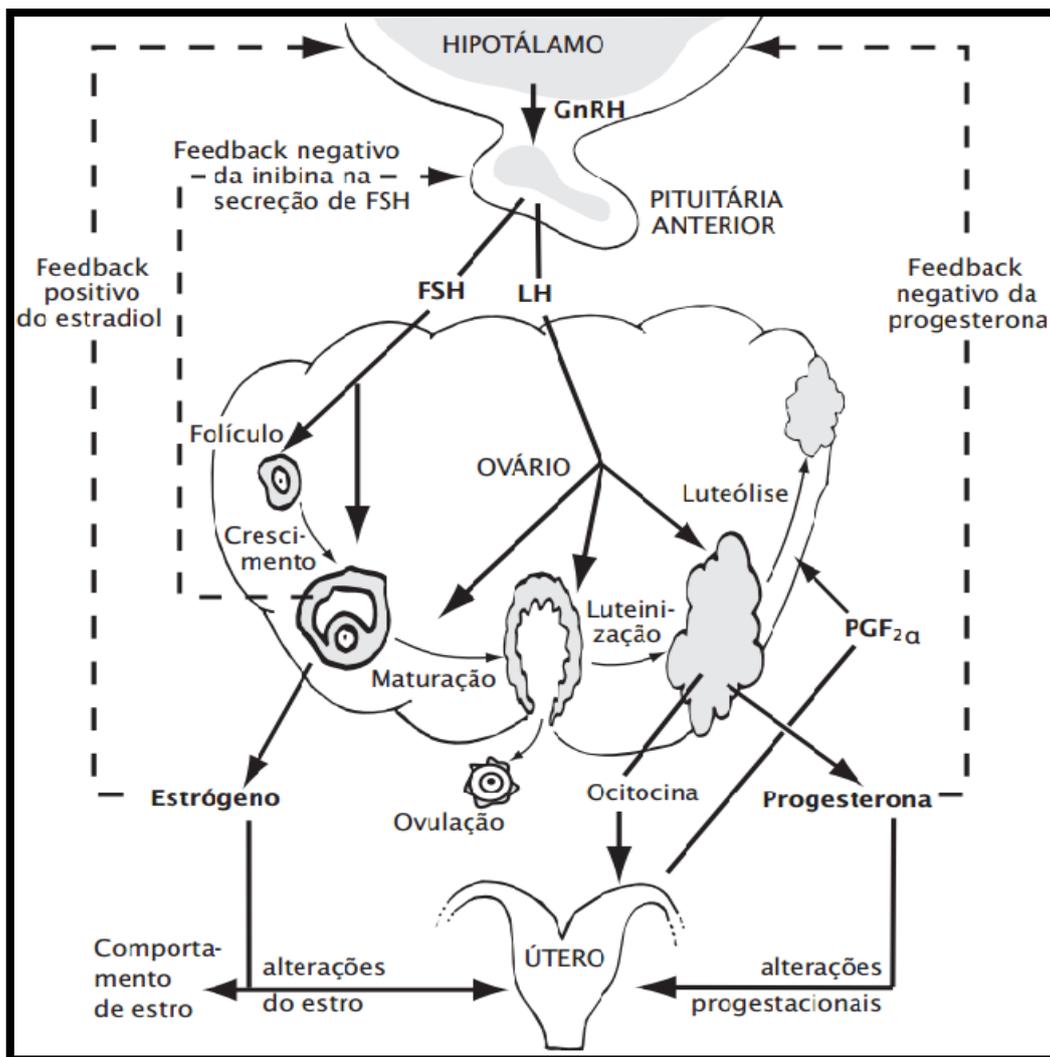


Figura 4 - Inter-relações no Controle da Função Reprodutiva da Fêmea Bovina. FONTE: INTERVET INTERNACIONAL, 2007.

### 2.3 FASES DO CICLO ESTRAL

O ciclo estral (CE) é dividido em duas fases que se subdividem, variam de acordo com a estrutura dominante que predomina em cada fase do ciclo, são elas:

→ Fase folicular (correspondente do proestro ao estro) que se encontra entre a regressão do CL até a ovulação, correspondendo por 20% do período do CE. Durante esta fase a estrutura primária do ovário é o folículo dominante

(FD), que produz estrógeno (E2) e pequenos pulsos de GnRH ocorrem a cada 1,5-2 horas<sup>22</sup>.

→ Fase luteal (metaestro e diestro) que vai da ovulação até a regressão do CL, correspondendo a 80% da duração do CE. Nesta fase a estrutura dominante é o CL, embora os folículos das ondas foliculares continuem a crescer, o hormônio reprodutivo que predomina é a progesterona (P4)<sup>23</sup>.

### 2.3.1 Estro

Corresponde ao período de receptividade sexual da fêmea caracterizada pela aceitação do macho<sup>24</sup>.

O estro é a fase mais conhecida do ciclo estral, sendo visível os sinais comportamentais de cio como maior locomoção, expressão vocal, nervosismo e esforço para montar outros animais. O estro que corresponde ao dia de cio pode variar de (6-21h), em média (13,4 h), com grande variação na intensidade dos sinais sendo mais intensivos em *Bos taurus taurus* do que em *Bos indicus indicus*<sup>25</sup>.

O folículo dominante produz estrógenos, que em níveis crescentes induzem os sinais característicos do cio (útero túrgido, cérvix relaxada, vagina e vulva com sinais de hiperemia e edema, além de corrimento e muco límpido)<sup>26</sup>.

---

<sup>22</sup> FERREIRA, A. M. **Reprodução da Fêmea Bovina**: Fisiologia aplicada e Problemas mais comuns. p. 39.

<sup>23</sup> FERREIRA, A. M. **Reprodução da Fêmea Bovina**: Fisiologia aplicada e Problemas mais comuns. p. 39.

<sup>24</sup> GONZÁLEZ, F. H. D. **Introdução a Endocrinologia Reprodutiva Veterinária**. Porto Alegre: UFRGS, 2002. p. 83.

<sup>25</sup> FERREIRA, A. M. **Reprodução da Fêmea Bovina**: Fisiologia aplicada e Problemas mais comuns. p. 39.

<sup>26</sup> HAFEZ, E.S.E; HAFEZ, B. **Reprodução animal**. 7ed. Barueri: Manole, 2004. p. 513.

### 2.3.2 Metaestro

Compreende ao período após o final do estro quando o folículo amadurece, ovula e o corpo lúteo começa a desenvolver<sup>27</sup>.

Pode ser considerada uma fase progesterônica, pois, devido ao pico de LH ovulatório, já temos início a formação do CL, começando com o corpo hemorrágico, que nada mais é do que o CL em sua fase bem inicial e este não responde à PGF2 $\alpha$  por falta de receptores específicos para estes hormônios, mas já dá início a uma pequena produção de P4. Nesta fase, a ovulação ocorre 24-48h após o início do cio, sendo considerado o período que vai do final do cio, até o quinto dia do ciclo estral<sup>28</sup>.

### 2.3.3 Diestro

Fase na qual o CL é a estrutura dominante (funcionalmente ativo), produzindo P4. Fase que vai do 5º dia do ciclo estral até o 17º (período mais longo do CE), portanto como o CL está realmente ativo é a única fase em que vai haver resposta a PGF2 $\alpha$  conhecimento este de muita importância e utilidade prática<sup>29</sup>.

### 2.3.4 Proestro

É a fase que precede o estro, quando ocorre a luteólise o sistema genital perde a influência do hormônio progesterona e conseqüentemente inicia-se crescimento folicular<sup>30</sup>.

Com a luteólise, cai o nível de P4 e cessa o feedback negativo sobre o GnRH, conseqüentemente libera a secreção de gonadotrofinas (FSH-LH) estimulando o crescimento folicular. Este período varia entre 3-5 dias, onde ocorre o aumento gradativo de E2, com pico no início do estro<sup>31</sup>.

---

<sup>27</sup> NOAKES, D. E. **Fertilidade e Obstetrícia em Bovinos**. 1. ed. Varela: São Paulo, 1991. p. 4.

<sup>28</sup> FERREIRA, A. M. **Reprodução da Fêmea Bovina: Fisiologia aplicada e Problemas mais comuns**. p. 40.

<sup>29</sup> FERREIRA, A. M. **Reprodução da Fêmea Bovina: Fisiologia aplicada e Problemas mais comuns**. p. 40.

<sup>30</sup> NOAKES, D. E. **Fertilidade e Obstetrícia em Bovinos**. 1991. p. 4.

<sup>31</sup> FERREIRA, A. M. **Reprodução da Fêmea Bovina: Fisiologia aplicada e Problemas mais comuns**. 2010. p. 41.

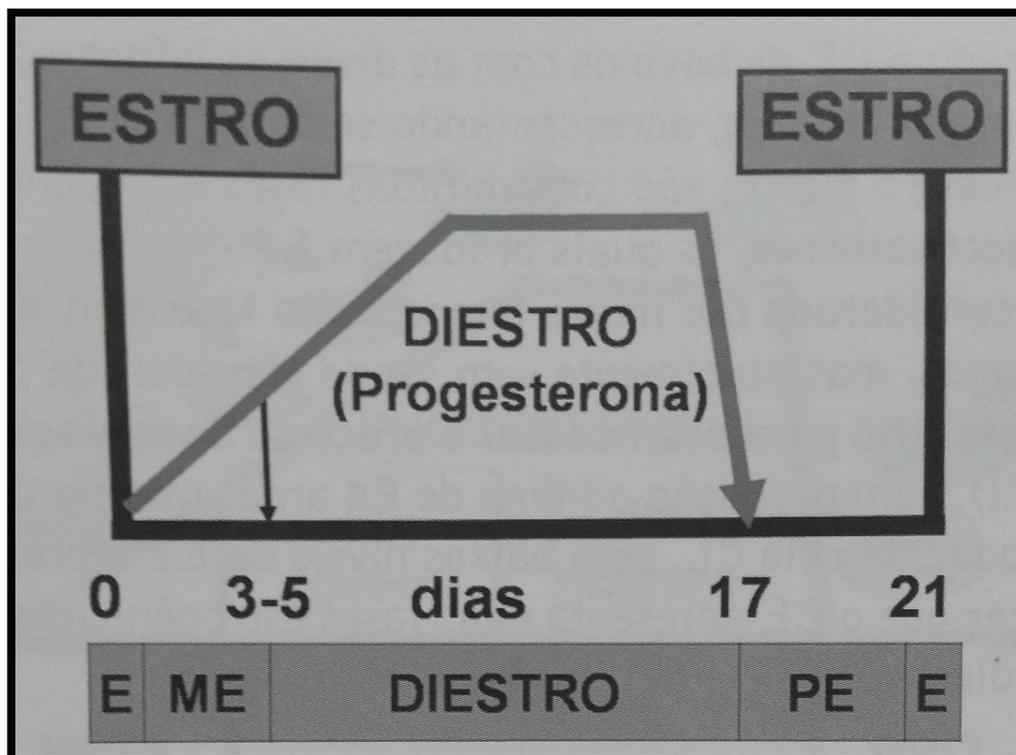


Figura 5 - Representação das fases do ciclo estral de bovinos: estro (E), metaestro (ME), DIESTRO e proestro (PE). FONTE: FERREIRA, 2010.

### 3. TRANSFERÊNCIA DE EMBRIÕES

A transferência de embriões bovinos é um dos métodos mais econômicos e práticos, realizados a campo, que temos hoje no mercado. Essa técnica nos permite extrair embriões de uma fêmea doadora e posteriormente transferi-los a fêmeas receptoras para que concluem o período de gestação, com a finalidade de aumentar rapidamente as taxas de reprodução de mães com alto valor genético tanto em rebanhos de leite quanto de corte. Sua principal importância para a produção animal consiste em uma fêmea conseguir produzir um número de descendentes muito superior ao que seria possível obter fisiologicamente em sua vida reprodutiva<sup>32</sup>.

Referindo-se a espécie bovina, um macho pode gerar em média entre quinze a vinte produtos no ano, enquanto a fêmea gera em torno de oito a dez

<sup>32</sup> GONÇALVES, P. B. D.; FIGUEIREDO, J. R.; FREITAS, V. J. F. **Biotécnicas aplicadas à reprodução animal**. 2. ed. São Paulo: Roca. p. 201, 2008.

descendentes durante toda sua vida reprodutiva, utilizando a TE acabamos permitindo ganhos genéticos em grande escala nos programas de melhoramento animal. A seleção é mais rápida e precisa, encurtando o intervalo entre as gerações através da obtenção de vários descendentes de fêmeas com mérito confirmado<sup>33</sup>.

Esta biotécnica acaba sendo um instrumento muito importante para o melhoramento zootécnico acelerando e conferindo uma maior precisão nos processos de seleção animal. Além disso, ela pode ser empregada para obter proles de animais que possuam algum tipo de distúrbio reprodutivo adquirido ou em animais mais velhos, não sendo necessário, em alguns casos, a precocidade de descarte de mães geneticamente superiores<sup>34</sup>.

### 3.1 FATORES QUE DETERIMAM O SUCESSO DA TÉCNICA

#### 3.1.1 Controle zootécnico

O controle zootécnico é um dos fatores muito importantes, necessitando grande atenção e criteriosa avaliação durante a seleção das fêmeas que serão utilizadas para realizar a técnica, principalmente em relação as doadoras pela grande influência que irão exercer sobre as próximas gerações. Neste caso, independente da raça escolhida, as fêmeas doadoras devem obter pedigree e registro das associações de criadores a que cada raça pertence<sup>35</sup>.

#### 3.1.2 Nutrição

A nutrição e a reprodução estão diretamente ligadas devido o ECC da fêmea relatar a fase reprodutiva em que este animal se encontra. A deficiência em reservas nutricionais acaba não permitindo a ciclicidade, devido a

---

<sup>33</sup> COSTA, P. A.; SILVA, F. M. **Segurança sanitária em transferência de embriões: revisão bibliográfica.** Revista Brasileira de Reprodução Animal, Belo horizonte. p. 361-365, 2004.

<sup>34</sup> GONÇALVES, P. B. D.; FIGUEIREDO, J. R.; FREITAS, V. J. F. **Biotécnicas aplicadas à reprodução animal.** São Paulo: Varela. p. 127, 2002.

<sup>35</sup> SIMÃO, G. **Exportação de genética revolucionária o zebu.** Anuário DBO, São Paulo. p. 46, 2004.

diminuição que ocorre na produção dos hormônios esteroides, causando grandes índices de morte embrionária até 45 dias após a fecundação. Já um ECC excessivo acaba impedindo o deslocamento do oócito pela tuba uterina para ser fecundado devido à grande quantidade de gordura e prejudica o desenvolvimento dos folículos<sup>36</sup>.

A nutrição acaba sendo um aspecto muito importante responsável pela expressão e funcionamento das rotas metabólicas que proporcionará ao animal expressar todo seu potencial produtivo e reprodutivo<sup>37</sup>.

### 3.1.3 Manejo Sanitário

O manejo sanitário dos animais que são submetidos a trabalhos de TE, trata-se de exames, vacinações e controle de endo/ectoparasitas, para então reduzir a reabsorção de embriões ou perda embrionária, por algum tipo de estresse ou doenças reprodutivas, assim garantindo ao feto um ambiente saudável no útero da receptora para um bom desenvolvimento<sup>38</sup>.

Doenças como brucelose, tricomoniase, campilobacteriose, leptospirose, rinotraqueíte infecciosa (IBR) e a diarreia viral bovina (BVD), podem comprometer os índices de desempenho reprodutivo do rebanho. Neste caso, deve-se observar a importância dessas doenças, que podem impedir a fecundação, causar abortos, retorno ao cio ou produzir bezerros fracos. Isso nos mostra a importância de se ter como preparação das doadoras e receptoras a prevenção dessas doenças através de um programa de controle sanitário do rebanho<sup>39</sup>.

Um dos principais cuidados sanitários que devemos ter no início de um trabalho de TE, está relacionado as receptoras, só deverão ser adquiridos animais com exames negativos para brucelose e tuberculose, pois esses,

---

<sup>36</sup> LIMA, C. **O que observar na nutrição para uma reprodução 100%**. Edição especial DBO Genética, São Paulo. p. 6-8, 2005.

<sup>37</sup> FERNANDES, C. A. de C. **Aspectos nutricionais relacionados a doadoras e receptoras de embrião**. Disponível em: <http://www.biotran.com.br>, 2006. Acessado em: 16/05/17.

<sup>38</sup> SANTOS, G.M. **Curso de transferência de embriões em bovinos**. CPT Cursos Presenciais. Apostila. 2011.

<sup>39</sup> VALLE, E.R; ANDREOTTI, R; THIAGO, L.R.L.S. **Técnicas de manejo reprodutivo em bovinos de corte**. Embrapa gado de corte. Campo grande. p.61, 2000.

geralmente vêm de rebanhos que na maioria das vezes não tem um controle sanitário tão rigoroso para se realizar tal técnica, sendo de grande valia fazer uma quarentena para os animais adquiridos de outras propriedades, para assim evitar a introdução de doenças no rebanho de animais de alto valor genético<sup>40</sup>.

### 3.2 SELEÇÃO DA DOADORA

Um dos pontos críticos, devido a obrigatoriedade de se utilizar animais sem distúrbios reprodutivos, com ciclo estral regular e nutrição adequada (Figura 6). Antes de começar um tratamento hormonal para induzir a superovulação, é recomendável verificar a identificação correta da doadora (registro na associação de criadores à qual pertence) e coletar uma amostra de sangue, ou pelo do animal (geralmente da ponta da cauda), para tipificação e posterior comprovação da descendência. Nesse contexto, é necessário inseminar as doadoras somente com sêmen de touros tipificados<sup>41</sup>.

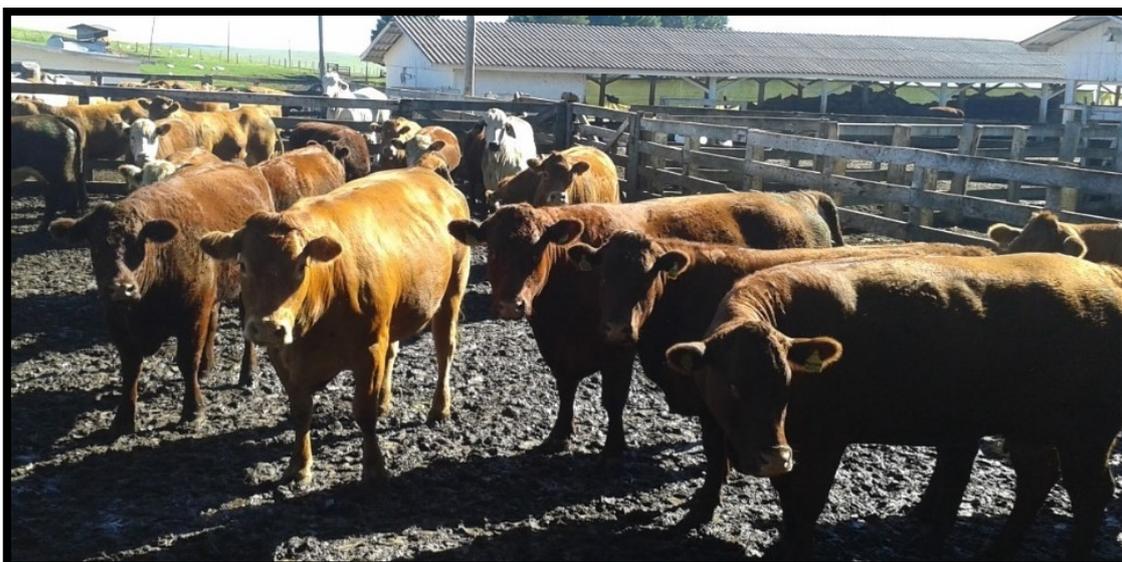


Figura 6 - Doadoras da Fazenda Sonho e Realidade.

---

<sup>40</sup> SANTOS, G.M. **Curso de transferência de embriões em bovinos**. CPT Cursos Presenciais. Apostila, 2011.

<sup>41</sup> GONÇALVES, P. B. D.; FIGUEIREDO, J. R.; FREITAS, V. J. F. **Biotécnicas aplicadas à reprodução animal**. 2008. p. 216-217.

A escolha de doadoras para um programa de TE não deve ser feita antes de 60 dias pós-parto e, mesmo assim, deve ser observado a regularidade de, pelo menos, dois ciclos estrais consecutivos. Outro aspecto importante é observar o bem-estar das doadoras, que sob situações de estresse, não respondem bem ao tratamento superovulatório, ou o fazem de forma deficiente<sup>42</sup>.

Exames ultrassonográficos do trato reprodutivo são de extrema importância para determinar se o animal está apto para reprodução, qual fase do ciclo estral se encontra ou, se esta fêmea apresenta alguma desordem reprodutiva<sup>43</sup>.

### 3.3 SELEÇÃO DAS RECEPTORAS

As receptoras tornam-se parte fundamental de um programa de TE necessitando receber o embrião e levá-lo ao término da gestação. A aquisição desses animais tem um custo elevado, a manutenção é dispendiosa e o estado de saúde pode ser crítico para se obter bons resultados. As novilhas ou fêmeas multíparas apresentando ciclo estral regular, que tenham parido há no mínimo 60 dias, que o puerpério desses animais tenha decorrido normalmente e que estejam livres de doenças e anomalias do trato reprodutivo podem ser selecionadas como receptoras de embriões, sendo que os melhores resultados têm sido obtidos com novilhas em consequência de não terem passado por endometrites<sup>44</sup>.

O ideal é que sejam aproveitadas fêmeas oriundas da mesma propriedade em razão de se conhecer o histórico reprodutivo de cada indivíduo<sup>45</sup>.

---

<sup>42</sup> WILLIAMS, G. L. **Implicações de amamentação e manejo de cria na eficiência reprodutiva futura de vacas de corte.** In: V CURSO NOVOS ENFOQUES NA REPRODUÇÃO DE BOVINOS. Uberlândia, 2001. p 65.

<sup>43</sup> GOUVEIA, F.F. **A produção in vitro de embriões bovinos.** 35 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Medicina Veterinária) – Faculdade de Agronomia e Veterinária. Brasília, 2011.

<sup>44</sup> GONÇALVES, P. B. D.; FIGUEIREDO, J. R.; FREITAS, V. J. F. **Biotécnicas aplicadas à reprodução animal.** 2008. p. 217.

<sup>45</sup> SCARPELLI, L.C. **Sincronização do ciclo estral em bovinos.** São Paulo: Pharmacia Saúde Animal, 2003.

É fundamental que sejam seguidos alguns critérios de seleção na hora da escolha da receptora, tais como: possuir porte compatível com a raça do embrião a ser transferido, tentando garantir uma gestação e parto eutócico, livre de auxílios obstétricos. Bem como apresentar boa habilidade materna, rusticidade e produção de leite (Figura 7)<sup>46</sup>.



Figura 7 - Lote de receptoras da Fazenda Sonho e Realidade.

Em média uma doadora produz cerca de quatro a cinco embriões de boa qualidade em cada coleta. Em consequência disso, devemos preparar (sincronizar com o cio de cada doadora) aproximadamente 10 receptoras, para que se obtenha no dia da inovulação aproximadamente 6 receptoras aptas para receber um embrião<sup>47</sup>.

A seleção final da receptora de embriões ocorre somente no dia da transferência em função, principalmente, dos sintomas de estro evidenciados após a sincronização e principalmente da avaliação do CL cíclico<sup>48</sup>.

---

<sup>46</sup> ANDRADE, J. C. O.; OLIVEIRA, M. A. L.; LIMA, P. F. **Use steroid hormone treatments prior to superovulation in nelore donors.** *Animal Reproduction Science, Amsterdam*. v.69, n.1-2. 2002. p. 9-14.

<sup>47</sup> ALVAREZ, R.H. **Dez questões sobre transferência de embriões em bovinos:** o papel das receptoras. *Pesquisa e Tecnologia*. v. 6, n.2. São Paulo, 2009.

<sup>48</sup> GONÇALVES, P. B. D.; FIGUEIREDO, J. R.; FREITAS, V. J. F. **Biotécnicas aplicadas à reprodução animal.** 2008. p. 217.

### 3.4 SUPEROVULAÇÃO DAS DOADORAS

A superovulação (SOV) caracteriza-se com o aumento do número fisiológico de ovulações próprias da espécie, provocada com a administração de gonadotrofinas. Na espécie bovina, considera-se que houve resposta ao tratamento quando mais de duas ovulações se produzem. A superovulação se complementa com uma ótima inseminação artificial, utilizando sêmen de ótima qualidade<sup>49</sup>.

O princípio da superovulação envolve fornecer à fêmea maior nível de FSH que o normal, para que mais folículos sejam recrutados e selecionados. A superovulação é usada na técnica de TE e consiste na estimulação hormonal dos ovários da fêmea bovina, doadora de embriões, com objetivo de induzir o desenvolvimento e a maturação de vários folículos simultaneamente, de modo que, após a indução da luteólise ocorram múltiplas ovulações durante o mesmo cio<sup>50</sup>.

Tanto o FSH quanto o eCG (gonadotrofina coriônica equina) podem ser utilizados para se obter uma superovulação, mas como o FSH tem uma meia-vida mais curta que o eCG, geralmente é necessário dividir a dose total e em intervalos de 12 horas ao longo de 3 a 4 dias para estimular a mesma quantidade de crescimento folicular que resultaria de uma injeção de eCG<sup>51</sup>.

A superovulação das doadoras pode ser obtida baseada em três grupos de protocolos, são eles: protocolos de SOV com detecção de um estro base podendo ser natural ou estro induzido (geralmente com a aplicação de substâncias luteolíticas), onde a aplicação de gonadotrofinas ocorre no diestro, preferencialmente entre o 9º e o 14º dia de ciclo estral. Assim como através de protocolos de SOV sem necessidade de detecção de estro base, neste grupo o controle do ciclo antes e durante o tratamento superovulatório é obtido basicamente por aplicação de progestágenos intravaginais ou auriculares. Nesses protocolos a aplicação do dispositivo pode ser em dia aleatório do ciclo estral e a superovulação inicia-se no 4º ou 5º dia após a introdução do

---

<sup>49</sup> CABODEVILA, J. & TORQUATRI, S. **Superovulação de Fêmeas bovinas**. In: PALMA, G.A. Biotecnología de la reproducción 1. ed, Argentina: 2001. p. 79-108.

<sup>50</sup> FERREIRA, A. M. **Reprodução da Fêmea Bovina**: Fisiologia aplicada e Problemas mais comuns. 2010. p. 85-86.

<sup>51</sup> HAFEZ, E.S.E; HAFEZ, B. **Reprodução animal**. 7ed. Barueri: Manole, 2004.

dispositivo. Salieta-se que independentemente do protocolo utilizado, o corpo lúteo cíclico deve sofrer regressão ao final do tratamento superovulatório com a finalidade de possibilitar a ocorrência da SOV<sup>52</sup>.

### 3.5 SINCRONIZAÇÃO DAS RECEPTORAS

A sincronização entre o estágio de desenvolvimento do embrião e o trato reprodutivo da receptora se torna um pré-requisito obrigatório, que se consegue pela seleção de receptoras que estavam em cio ao mesmo tempo que a doadora, seja naturalmente ou como resultado da sincronização do cio. Para resultados ótimos, a receptora deve estar em cio dentro de um prazo de 12 horas em relação à doadora. As taxas de prenhez caem drasticamente se a diferença ultrapassar horas<sup>53</sup>.

Para a sincronização do estro em doadoras e receptoras, durante o tratamento superovulatório é recomendado a administração de prostaglandina nas receptoras 12h antes do momento da aplicação nas doadoras. Esta recomendação se dá pelo fato das doadoras mostrarem sinais de estro antes do que as receptoras, devido à influência do tratamento superovulatório<sup>54</sup>.

Um método de se evitar problemas associados à detecção de estro são os tratamentos que sincronizam o momento da ovulação, desenvolvidos para a inseminação artificial em tempo fixo (IATF), os quais também têm sido utilizados mais recentemente para a transferência de embriões em tempo fixo (TETF)<sup>55</sup>.

A estratégia mais comum usada para aumentar a proporção de receptoras gestantes sobre o número de fêmeas sincronizadas em bovinos de corte mantidos a pasto na América do Sul é adição de 400 UI de eCG no dia 5 ou no dia 8 do protocolo de sincronização que utiliza a associação de estradiol

---

<sup>52</sup> GONÇALVES, P. B. D.; FIGUEIREDO, J. R.; FREITAS, V. J. F. **Biotécnicas aplicadas à reprodução animal**. 2008. p. 221-222.

<sup>53</sup> HAFEZ, E.S.E; HAFEZ, B. **Reprodução animal**. 7ed. Barueri: Manole, 2004.

<sup>54</sup> GONÇALVES, P. B. D.; FIGUEIREDO, J. R.; FREITAS, V. J. F. **Biotécnicas aplicadas à reprodução animal**. 2008. p. 220.

<sup>55</sup> BÓ, G.A; BARUSELLI, P.S; MAPLETOFT, R.J. **Aumento da taxa de prenhez após sincronização de receptoras de embriões**. Foz do Iguaçu. Anuais, 2012. p. 206-211.

e progesterona<sup>56</sup>. Este fármaco proporciona uma maior concentração de progesterona durante a fase lútea subsequente, pela qualidade do CL formado<sup>57</sup>.

As fêmeas receptoras, que retornarem ao estro após a primeira transferência podem ser aproveitadas novamente em transferências posteriores. Porém, aquelas que não confirmarem prenhez após três tentativas consecutivas deverão ser descartadas e, na medida do possível, substituídas do rebanho<sup>58</sup>.

### 3.6 INSEMINAÇÃO ARTIFICIAL DAS DOADORAS.

Existem dois esquemas básicos para a inseminação da doadora superovulada, um deles consiste na inseminação do animal assim que for detectado o estro superovulatório, em média 48 a 72h após o tratamento com um agente luteolítico. Deverão ser inseminadas 2 ou 3 vezes durante o estro, sendo a primeira assim que a doadora demonstre os primeiros sinais de estro e as seguintes em intervalos de 8 a 12h após a primeira IA. A outra possibilidade que temos é inseminar a doadora independentemente da detecção desse estro superovulatório, ou seja, em tempo fixo<sup>59</sup>.

### 3.7 COLHEITA DOS EMBRIÕES

A coleta se realiza entre o 6º e o 8º dia após a primeira inseminação das doadoras, período este em que os embriões se encontram flutuando num filme líquido no lúmen da ponta dos cornos uterinos, permitindo sua captação pelo método transcervical de lavagem (figura 8). Trata-se do período em que

---

<sup>56</sup> BÓ, G.A; BARUSELLI, P.S; MAPLETOFT, R.J. **Aumento da taxa de prenhez após sincronização de receptoras de embriões.** Foz do Iguaçu. Anuais, 2012. p. 206-211.

<sup>57</sup> MARINHO, L.S.R; UMTURA, R.M; MORETTI, F.; MOINO, L.L; RIGO, A.G; SANCHES, B.V; PONTES, J.H.F; SENEDA, M.M. **Programas de larga escala para receptora de embriões produzidos in vitro.** In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE TECNOLOGIA DE EMBRIÕES, Anais... Foz do Iguaçu, 2012, p 217-221.

<sup>58</sup> GONÇALVES, P. B. D.; FIGUEIREDO, J. R.; FREITAS, V. J. F. **Biotécnicas aplicadas à reprodução animal.** 2008. p. 222.

<sup>59</sup> GONÇALVES, P. B. D.; FIGUEIREDO, J. R.; FREITAS, V. J. F. **Biotécnicas aplicadas à reprodução animal.** 2008. p. 222.

obtemos embriões em estádios de mórula ou blastocisto que são destinados à transferência imediata, bipartição ou criopreservação<sup>60</sup>.

Para realização da técnica o animal deve estar devidamente contido, evitando riscos tanto para o animal, quanto para o operador. Deve ser feita a correta higienização da vulva, ânus e inserção da calda, em seguida faz-se a anestesia epidural, para promover relaxamento do reto e útero, facilitando a passagem da sonda (cateter de foley) através da cérvix, inflando-se o balão localizado na extremidade da sonda com cerca de 10 a 20mL de ar, para fixação da mesma. Inicialmente colocamos um mandril de metal no lúmen da sonda para torna-la rígida<sup>61</sup>.

O método mais utilizado para a colheita é o transcervical com sistema fechado de coleta, que impede que o meio de lavagem entre em contato com o ambiente exterior. O meio de lavagem é introduzido e recolhido do corno uterino, através de um sistema composto por dois tubos de plástico flexíveis, sendo que um é o recipiente contendo o meio de coleta e o outro, um filtro para a obtenção dos embriões. Nesse método, o meio de coleta deve ser aquecido em uma temperatura de 25 à 30°C, fluindo por gravidade cerca de 40 a 50 ml através do cateter em direção ao corno uterino, fazendo a lavagem e posteriormente também através do cateter, esse meio volta em direção ao tubo acoplado no filtro, para retenção dos embriões juntamente com 10 a 30mL de meio. Para isso devemos posicionar o recipiente que contém o meio de coleta cerca de 1 metro acima da garupa do animal<sup>62</sup>.

---

<sup>60</sup> GONÇALVES, P. B. D.; FIGUEIREDO, J. R.; FREITAS, V. J. F. **Biotécnicas aplicadas à reprodução animal**. 2008. p. 224-225.

<sup>61</sup> SANTOS, G.M. **Curso de transferência de embriões em bovinos**. CPT Cursos Presenciais. Apostila, 2011.

<sup>62</sup> GONÇALVES, P. B. D.; FIGUEIREDO, J. R.; FREITAS, V. J. F. **Biotécnicas aplicadas à reprodução animal**. 2008. p. 225-226.

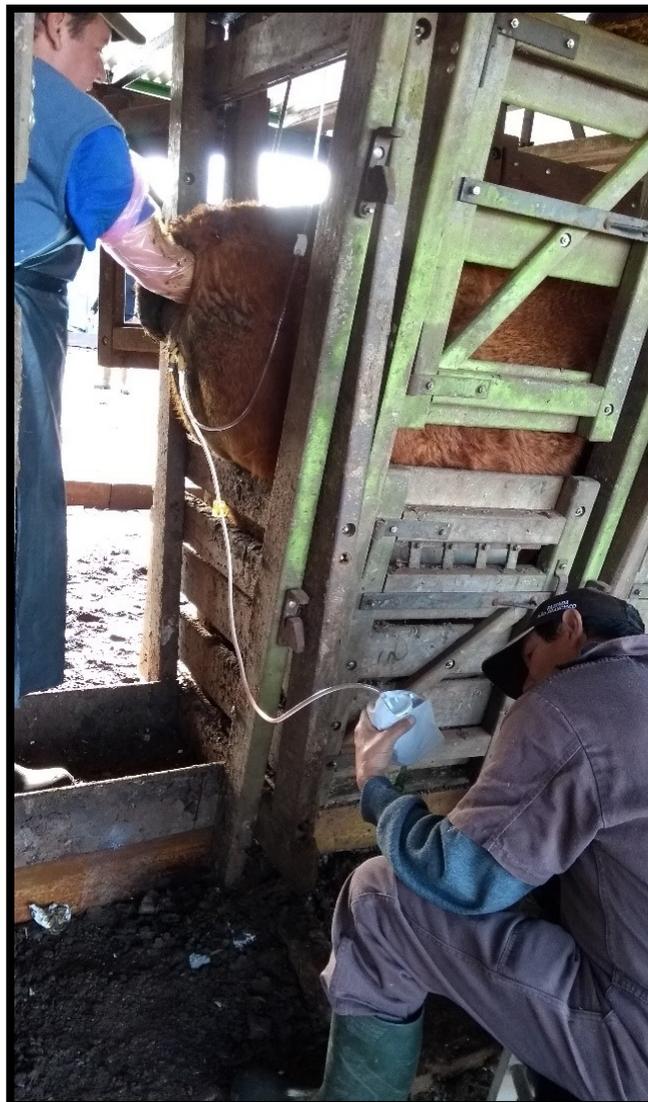


Figura 8 - Sistema fechado de colheita transcervical.

### 3.8 BUSCA E AVALIAÇÃO MORFOLÓGICA DOS EMBRIÕES

Para se fazer a busca dos embriões o líquido restante contido no filtro deve ser passado em placas de Petri com diâmetro de 12cm. Os embriões que vão sendo encontrados com auxílio de lupa, devem ser transferidos para placas de Petri com diâmetro de 3,5cm, contendo o PBS acrescido de BSA e em seguida vão sendo classificados obedecendo os critérios propostos pela IETS (Tabela 5)<sup>63</sup>.

---

<sup>63</sup> STRINGFELLOW, D. A.; SEIDEL, S.M. Manual da Sociedade Internacional de Transferência de Embriões. 3. ed. Illinois: IETS, 1998. p. 180.

Tabela 5 Critérios de avaliação de Embriões bovinos segundo (IETS).

<b>Código da IETS</b>	<b>Avaliação</b>	<b>Características morfológicas</b>
I	Excelente ou bom	Embriões simétricos e esféricos, com blastômeros apresentando tamanho, coloração e densidade uniformes, presença de poucas células de extrusão no espaço perivitelínico, com cerca de 85% do material celular intacto.
II	Regular	Embriões apresentando irregularidades moderadas no formato ou tamanho, na mesma cor e densidade dos blastômeros, no entanto mínimo 50% do material celular devem estar intactos.
III	Pobre	Grandes irregularidades no formato ou tamanho do embrião, com alterações evidentes na coloração e densidade dos blastômeros, no mínimo 25% do material celular devem estar intactos.
IV	Degenerado ou não fecundado	Sem forma definida com estágio de desenvolvimento pouco evidente e grande desorganização celular ou oócito não fecundados

FONTE: IETS, 1998.

Após a seleção dos embriões viáveis (Figura 9), estes devem ser lavados 10 vezes em meio de cultivo (holding) visando impedir uma transmissão de agentes infecciosos. Recomenda-se que cada banho deve permitir uma diluição de 1:100 em relação ao banho precedente, podendo se fazer com micropipetador ou pipetas de vidro descartáveis de 20 $\mu$ L<sup>64</sup>.

<sup>64</sup> GONÇALVES, P. B. D.; FIGUEIREDO, J. R.; FREITAS, V. J. F. **Biotécnicas aplicadas à reprodução animal**. 2008. p. 226-227.

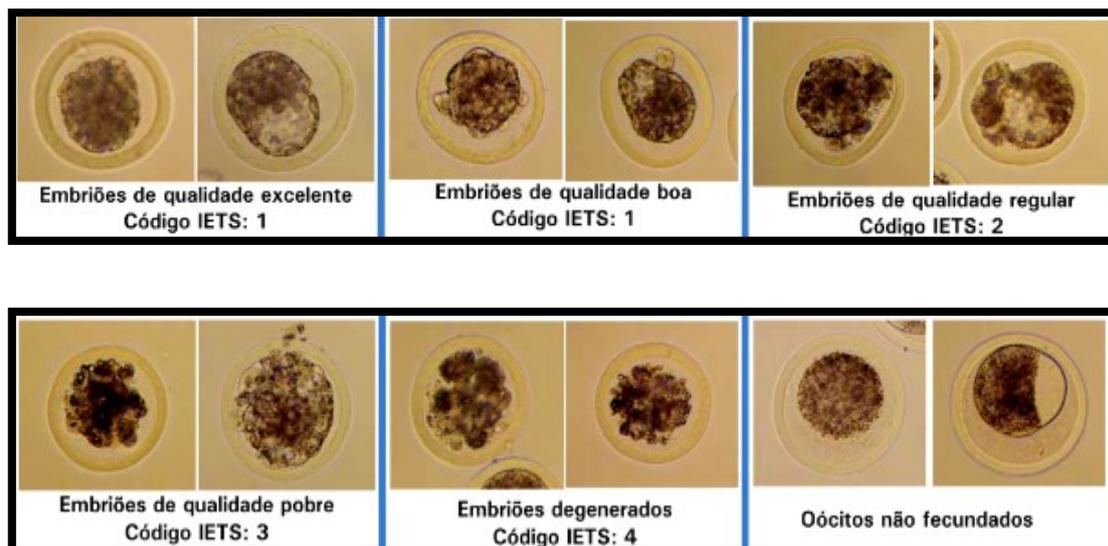


Figura 9 - Qualidade morfológica dos embriões bovinos segundo o código IETS. FONTE: IETS, 1998.

### 3.9 TRANSFÊRENCIA DE EMBRIÕES (INOVULAÇÃO)

Os embriões que deverão ser transferidos para as receptoras, são os classificados entre 1 a 3 segundo os parâmetros da IETS (Tabela 5). Antes disso o embrião precisa ser acomodado no centro de uma palheta contendo meio de cultivo. O envase da palheta segue de forma com que fique uma coluna central contendo o embrião, separada das colunas de cultivo das extremidades por duas colunas de ar. As palhetas devem ser bem identificadas para evitar equívocos no momento da transferência<sup>65</sup>.

Anteriormente a inovulação, a receptora deverá ser avaliada por palpação retal para que se determine qual ovário terá o corpo lúteo. Em seguida, realiza-se anestesia epidural baixa para evitar movimentações durante o procedimento<sup>66</sup>. O animal é devidamente higienizado, ao redor da vulva, ânus e inserção da cauda, com água<sup>67</sup>. Sob ideal condições assépticas, está palheta que contém o embrião é colocada em um inovulador, posteriormente deve ser revestida por uma bainha estéril e uma camisa sanitária, afim de se evitar contaminações. Em seguida será introduzido via transcervical sendo que na

<sup>65</sup> GONÇALVES, P. B. D.; FIGUEIREDO, J. R.; FREITAS, V. J. F. **Biotécnicas aplicadas à reprodução animal**. 2008. p. 227-228.

<sup>66</sup> HAFEZ, E.S.E; HAFEZ, B. **Reprodução animal**. 7ed. Barueri: Manole, 2004.

<sup>67</sup> SANTOS, G.M. **Curso de transferência de embriões em bovinos**. CPT Cursos Presenciais. Apostila, 2011.

entrada da cervix se rompe a camisa sanitária e por eficiente manipulação retal deverá ser guiado até o corno uterino ipsilateral do corpo lúteo cíclico, onde finalmente o embrião deverá ser depositado<sup>68</sup>.

#### 4. MATERIAIS E MÉTODOS

Realizou-se na Fazenda Sonho e Realidade no município de Água Doce - SC, dois protocolos hormonais para transferência de embriões em tempo fixo. Para isso foram selecionadas 12 doadoras, sendo que quatro foram coletadas e seus embriões foram transferidos a fresco no primeiro trabalho que ocorreu no dia 08 de março de 2017, três foram coletadas e seus embriões respectivamente transferidos a fresco no segundo trabalho que ocorreu no dia 22 de março de 2017 e as outras cinco doadoras tinham seus embriões congelados, que foram obtidos em coletas passadas e foram inovulados neste mesmo dia 22.



Figura 10 - Doadoras da raça devon da Fazenda Sonho e Realidade

<sup>68</sup> HAFEZ, E.S.E; HAFEZ, B. **Reprodução animal**. 7ed. Barueri: Manole, 2004.

O primeiro trabalho iniciou-se no dia 19 de fevereiro de 2017 sendo representado na tabela 6 como o dia zero do protocolo e a coleta e inovulação dos embriões realizou-se no dia 08 de março de 2017 representando o 17º dia do protocolo hormonal. Os hormônios e doses que foram utilizadas em cada dia para a superovulação das doadoras de embriões também estão descritos na tabela 6. No segundo trabalho que teve início no dia 05 de março de 2017 foram utilizados os mesmos métodos, sendo a coleta e inovulação realizada no dia 22 de março de 2017. Neste mesmo dia ainda foram transferidos alguns embriões criopreservados.

Tabela 6 – Protocolo hormonal de superovulação utilizado pelo médico veterinário Luciano Castilho, com dose inicial de FSH para vacas e novilhas doadoras de embriões da Fazenda Sonho e Realidade.

<b>Dose total de FSH</b>		
<b>Vacas= 13-14ml de FSH (Folltropin 260 a 280mg)   Novilhas= 8-9ml de FSH (Folltropin 160 a 180mg)</b>		
<b>Dia</b>	<b>Manhã</b>	<b>Tarde</b>
<b>0</b>	P4 + 2ml Benzoato de estradiol	
<b>5º</b>	20% FSH (Folltropin)	20% FSH (Folltropin)
<b>6º</b>	15% FSH (Folltropin)	15% FSH (Folltropin)
<b>7º</b>	10% FSH (Folltropin)	10% FSH (Folltropin)
<b>8º</b>	Retira P4 + 2ml PGF2 $\alpha$ + 5% de FSH (Folltropin)	2ml de PGF2 $\alpha$ + 5% de FSH (Folltropin)
<b>9º</b>	Observação de cio + 4ml de GnRH	Observação de cio
<b>10º</b>	IA	IA
<b>17º</b>	TE + 2ml de PGF2 $\alpha$	

A sincronização de cio deve ser realizada tanto na doadora quanto na receptora para que o embrião se implante na receptora em torno do mesmo período que foi retirado da doadora (pode haver flexibilidade de mais ou menos um dia de sincronia entre doadora e receptora). Por exemplo, embriões que forem coletados 7 dias após o estro ou indução da ovulação nas doadoras podem ser transferidos em receptoras que estejam entre os dias 6 e 8 do ciclo

estral. Esta regra aplica-se tanto para embriões transferidos a fresco, quanto para embriões congelados<sup>69</sup>.

As receptoras iniciaram o protocolo juntamente com as doadoras nos dois trabalhos realizados, estando demonstrado na tabela 7 os hormônios e doses utilizadas.

Tabela 7 – Protocolo hormonal utilizado nas receptoras de embriões da Fazenda Sonho e Realidade.

<b>Dia</b>	<b>Manhã</b>	<b>Tarde</b>
<b>0</b>	P4 + 2ml Benzoato de estradiol + 1,5 ml de PGF2 $\alpha$	
<b>8°</b>	Retira P4 + 2ml PGF2 $\alpha$ + 1,5 ECG (novormon) + 0,5 ECP (cipionato de estradiol)	
<b>9°</b>	Observação de cio	Observação de cio
<b>10°</b>	Observação de cio	
<b>17°</b>	TE + 1ml de GnRH	

Para a preparação da coleta das doadoras aplicou-se uma anestesia epidural baixa, em seguida o esvaziamento do reto, higienização da região perianal.

Antes da introdução da sonda a mesma foi enxaguada com PBS, e feita a montagem com a introdução do mandril no seu interior para diminuir a flexibilidade (figura 11) e então introduzida na vulva. Depois de transpassada a cérvix, foi feita a retirada do mandril e inflado o balão da sonda com 15 ml de ar, em média, ocorrendo à obstrução da cérvix.

<sup>69</sup> SIEDEL Jr, G.E. Superovulation and embryo transfer in cattle. **Science**, v.211, p.351-358, 1981.



Figura 11 - Mandril introduzido em sonda foley, adquirindo resistência, para posteriormente ser transpassada a cérvix da doadora.

Após o posicionamento da sonda de Foley, foi encaixado o tubo Y onde em uma das extremidades acoplava-se o filtro coletor e na outra o recipiente com solução de lavagem PBS (figura 12). Este líquido era mantido em temperatura 36°C até o momento da coleta, sendo a lavagem realizada com pequenos volumes, quantidade essa que enchia toda a luz uterina, em seguida o líquido da lavagem passava pelo filtro coletor (figura 13), ficando retidos os embriões com 20-30 ml de PBS, depois de encerrada a lavagem com cerca de 1,5 litros de solução o filtro seguia para o laboratório onde realizava-se a busca pelos embriões.



Figura 12 - Solução PBS de lavagem uterina, para colheita dos embriões.



Figura 13 - Procedimento de lavagem uterina para recuperação embrionária

Para se fazer a busca dos embriões é feita lavagem do filtro com seringa de 20 ml contendo PBS (figura 14), realizando pressão sobre o êmbolo e lavando bem as paredes e o fundo do filtro com jatos, caindo em uma placa de Petri de 100x20mm e posteriormente era feita a procura em lupa (figura 15). As estruturas encontradas foram repassadas em outra placa de Petri com diâmetro menor e com meio de manutenção (holding) para posteriormente seguir a avaliação dos mesmos. Os embriões foram avaliados conforme a classificação da IETS (tabela 5), após avaliação e lavagem, todos os embriões foram envasados em palhetas 0,25 ml e a palheta foi preenchida em primeiro lugar com meio de manutenção, deixa-se uma coluna com ar, logo se carrega o embrião com meio de manutenção, posteriormente a segunda coluna com ar e a última novamente com o meio. A palheta que continha o embrião foi identificada com o nome da doadora e qualidade do embrião.



Figura 14 - Lavagem para que não fiquem embriões presos na parede e fundo do filtro.



Figura 15 - Procura dos embriões em lupa e avaliação morfológica dos mesmos.

Para a indovulação dos embriões (Figura 16), se fazia uma avaliação por ultrassonografia, visualizando em qual ovário se encontrava o corpo lúteo cíclico e em seguida eram utilizados: aplicador (inovulador) de 0,25mm, bainha para TE, camisinha sanitária, epidural baixa com lidocaína. Após a inovulação aplicava-se a dose de 1 ml de GNRH em cada receptora utilizada para que se evite a ação de um folículo dominante, potencializando a ação da progesterona.



Figura 16 - Montagem da palheta no interior do inovulador seguido de bainha para TE e camisinha sanitária e posterior inovulação do embrião na receptora.

## 5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

É significativa a expansão que bovinos das raças citadas vêm alcançando no Brasil e principalmente no centro-oeste de Santa Catarina nesses últimos anos. Esses animais, por possuírem ótimo desempenho, fazem com que os criadores solicitem mais e mais trabalhos no âmbito das transferências de embriões. Os resultados encontrados mostraram-se promissores em diversos aspectos reprodutivos.

Com a coleta realizada no dia oito de março de 2017, tivemos um resultado total de 23 embriões viáveis produzidos por três doadoras da raça Devon e uma doadora da raça Hereford, onde obteve-se um total de 16 receptoras prenhes. A coleta realizada no dia 22 de março de 2017, obteve um resultado total de 21 embriões viáveis produzidos por duas doadoras da raça

Limousin e uma doadora da raça Hereford, onde obtivemos 11 receptoras prenhes, representando uma taxa de prenhez de 61,36% com embriões transferidos a fresco nas duas coletas, resultado muito próximo aos de Thibier e Nibart<sup>70</sup>. Relatando que os índices de gestação poderiam chegar a 75%, porém nas condições em que as receptoras fossem muito bem manejadas, como ocorre em centrais específicas para esta finalidade.

Os resultados obtidos com embriões congelados que também foram inovulados no dia 22 de março de 2017, foram de 20 embriões de 3 doadoras da raça Simental e 2 doadoras da raça Limousin, onde nove receptoras confirmaram prenhez, o que representa uma taxa de 45%.

Com isso temos um resultado de 64 embriões produzidos pelas 12 doadoras e inovulados, que resultou em 36 receptoras prenhes e conseqüentemente uma taxa total de 56,25%, diagnosticados por palpação retal seguida de ultrassonografia 30 dias após a transferência.

Considerou-se bom o número de embriões viáveis que foram implantados a fresco, já que nos bovinos se considera que houve resposta ao tratamento superovulatório quando se conseguem mais de 2 ovulações por doadora<sup>71</sup>. No presente trabalho obtive uma média de 6,28 embriões viáveis por doadora, equivalendo-se aos índices obtidos por Roberts.<sup>72</sup>; Oliveira.<sup>73</sup>; Piturru<sup>74</sup>.

---

<sup>70</sup> THIBIER, M.; NIBART, M. **Clinical aspects of embryo transfer in some domestic farm animals**. *Animal Reproduction Science*, v.28, n.1/4, p.139-48, 1992.

<sup>71</sup> RUMPF, Rodolfo et al. **Manual de transferência e micromanipulação de embriões nas espécies bovina e eqüina**. Brasília: Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, 2005. p. 41-67.

<sup>72</sup> ROBERTS, A.J.; GRIZZLE, J.M.; ECHTERNKAMP, S.E. **Follicular development and superovulation response in cows administered multiple FSH injections early in the estrous cycle**. *Theriogenology*, v.42, n.6, 1994. p. 17-29.

<sup>73</sup> OLIVEIRA, P.G.; VISINTIN, J.A.; BARNABE, V.H.; BARNABE, R.C. **Efeitos do hormônio foliculo estimulante (FSH) e da gonadotrofina da menopausa humana (hMG) como agentes superovulantes em tratamentos sucessivos de vacas da raça Holandesa, variedade preta e branca, utilizadas em transferência de embriões**. *Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science*, v.31, n.3/4, 1994. p.288-94.

<sup>74</sup> PITURRU, P. G. **Embryotransfer bei Piemonteser-Rindern nach Superovulationseinleitung mit PMSG/Anti-PMSG sowie mit verschiedenen FSH-Präparaten unterschiedlicher Dosierung**. Hannover, 1994. 91p. Tese (Doutorado) – Tierärztliche Hochschule Hannover.

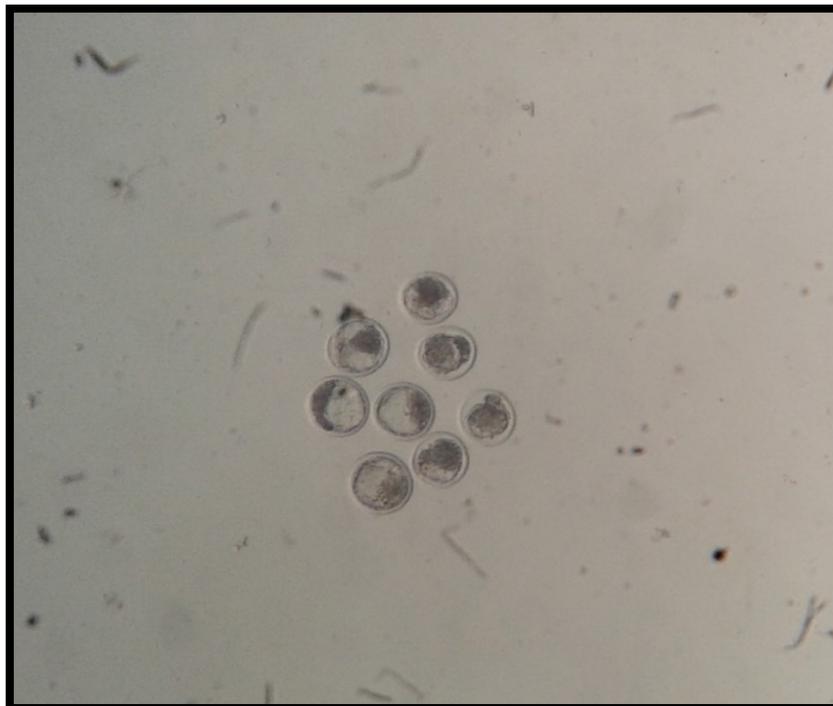


Figura 17 - Embriões viáveis produzidos pela doadora D1 da Fazenda Sonho e Realidade.

Ocorreu satisfatória taxa de prenhez/colheita ao se comparar com relatos de Diniz e Jacomini<sup>75</sup>. Igualmente trabalhando com bovinos de raça *Bos taurus taurus*.

Porém ainda assim temos resultados variáveis entre as doadoras (tabela 8). Para Rumpf, essa variação do número de embriões após tratamentos superovulatórios, tem sido atribuído a fatores individuais, mesmo sendo tratadas com dietas iguais, vivendo em um mesmo ambiente e utilizando tratamentos hormonais idênticos, obtiveram respostas altamente variáveis<sup>76</sup>.

Os dados de taxa de prenhez disponíveis na literatura têm demonstrado considerável diversidade de resultados dentro do processo de transferência de embrião nos bovinos. No presente trabalho, a inovulação foi feita em condições práticas de fazenda, atingindo o total de 56,25% de prenhez com embriões a

---

<sup>75</sup> DINIZ, E.G.; JACOMINI, J.O. **Transferência de embriões bovinos**. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE REPRODUÇÃO ANIMAL. 11., Belo Horizonte, 1995. Anais. Belo Horizonte: Colégio Brasileiro de Reprodução Animal, 1995. p.423.

<sup>76</sup> RUMPF, Rodolfo et al. **Manual de transferência e micromanipulação de embriões nas espécies bovina e eqüina**. Brasília: Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, 2005. p. 41-67.

fresco e congelados, achados esses correspondentes aos de Piturru.<sup>77</sup>; Diniz e Jacomini<sup>78</sup>. Sendo levemente superiores aos obtidos por Oliveira<sup>79</sup>.

Tabela 8 - Mostrando a taxa de embriões produzidos pelas doadoras bem como a taxa de prenhez obtida nos dois trabalhos, realizados no período entre fevereiro a junho de 2017 na Fazenda Sonho e Realidade no município de Água Doce - SC.

Doadora	Data da TE	Raça	Embriões Produzidos	Embriões Congelados	Nº de Embriões com Prenhez Confirmada	(%)
D1	08/03/17	Devon	8	--	6	75%
D2	08/03/17	Devon	5	--	2	40%
D3	08/03/17	Devon	7	--	7	100%
H1	08/03/17	Hereford	3	--	1	33,3%
L1	22/03/17	Limousin	6	--	4	66,6%
H2	22/03/17	Hereford	6	--	4	66,6%
L2	22/03/17	Limousin	9	--	3	33,3%
S1	22/03/17	Simental	--	1	1	100%
S2	22/03/17	Simental	--	2	2	100%
L3	22/03/17	Limousin	--	5	0	0%
L4	22/03/17	Limousin	--	8	5	62,5%
S3	22/03/17	Simental	--	4	1	25%
<b>Total</b>	--	--	<b>44/27</b>	<b>20/9</b>	<b>36</b>	<b>56,25%</b>
<b>% de Prenhez Transf a Fresco</b>	--	--	<b>61,36%</b>	--		
<b>% prenhez congelados</b>	--	--	--	<b>45%</b>		

<sup>77</sup> PITURRU, P. G. **Embryotransfer bei Piemonteser-Rindern nach Superovulationseinleitung mit PMSG/Anti-PMSG sowie mit verschiedenen FSH-Präparaten unterschiedlicher Dosierung.** Hannover, 1994. 91p. Tese (Doutorado) – Tierärztliche Hochschule Hannover.

<sup>78</sup> DINIZ, E.G.; JACOMINI, J.O. **Transferência de embriões bovinos.** In: CONGRESSO BRASILEIRO DE REPRODUÇÃO ANIMAL. 11., Belo Horizonte, 1995. Anais.Belo Horizonte: Colégio Brasileiro de Reprodução Animal, 1995. p.423.

<sup>79</sup> OLIVEIRA, P.G.; VISINTIN, J.A.; BARNABE, V.H.; BARNABE, R.C. **Efeitos do hormônio foliculo estimulante (FSH) e da gonadotrofina da menopausa humana (hMG) como agentes superovulantes em tratamentos sucessivos de vacas da raça Holandesa, variedade preta e branca, utilizadas em transferência de embriões.** *Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science*, v.31, n.3/4, 1994. p.288-94.

## 6. CONCLUSÕES

Dentre as determinadas circunstâncias e etapas da TE, podemos ter resultados muito bons ou até frustrantes, isso depende de como está sendo realizado alguns fatores como: nutrição dos animais selecionados, manejo sanitário, mão de obra das fazendas, habilidade e entendimento do médico veterinário que realizará a técnica. Neste contexto, passa a ser de muita importância a capacitação técnica dos profissionais e constante atualização e estudo.

Os resultados que obtemos nos mostram, que as devidas etapas para o sucesso da transferência de embriões foram realizadas com máximo comprometimento e competência, de todos os funcionários e técnicos da Fazenda Sonho e Realidade. Porém ainda assim, os resultados foram muito variáveis, mostrando a importância de se ter um histórico de produção de embriões de cada doadora, em cada protocolo utilizado, para que em coletas futuras, possamos ajustar ainda melhor as doses e hormônios utilizados, obtendo resultados ainda melhores, conseqüentemente diminuindo o custo de produção e aumentando os lucros.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALVAREZ, R.H. **Dez questões sobre transferência de embriões em bovinos**: o papel das receptoras. Pesquisa e Tecnologia. v. 6, n.2. São Paulo, 2009.

ANDRADE, J. C. O.; OLIVEIRA, M. A. L.; LIMA, P. F. **Use steroid hormone treatments prior to superovulation in nelore donors**. *Animal Reproduction Science, Amsterdam*. v.69, n.1-2. 2002. p. 9-14.

BÓ, G.A; BARUSELLI, P.S; MAPLETOFT, R.J. **Aumento da taxa de prenhez após sincronização de receptoras de embriões**. Foz do Iguaçu. Anuais, 2012. p. 206-211.

BURATI, J. Foliculogênese em bovinos. In: **SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE REPRODUÇÃO ANIMAL APLICADA**. Londrina, 2006. p. 55-62.

CABODEVILA, J. & TORQUATRI, S. **Superovulação de Fêmeas bovinas**. In: PALMA, G.A. *Biotechnologia de la reproducción* 1. ed, Argentina: 2001. p. 79-108.

COSTA, P. A.; SILVA, F. M. **Segurança sanitária em transferência de embriões: revisão bibliográfica**. *Revista Brasileira de Reprodução Animal*, Belo horizonte., 2004. p. 361-365.

CUNNINGHAM, J.G. **Tratado de fisiologia veterinária**. 3ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2004.

DINIZ, E.G.; JACOMINI, J.O. **Transferência de embriões bovinos**. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE REPRODUÇÃO ANIMAL. 11., Belo Horizonte, 1995. Anais.Belo Horizonte: Colégio Brasileiro de Reprodução Animal, 1995. p.423.

FERREIRA, Ademir de Moraes. **Reprodução da Fêmea Bovina: Fisiologia aplicada e problemas mais comuns (causas e tratamentos)**. Juiz de Fora, MG: Editar, 2010. p. 420.

GONSALVES, Paulo Bayar Dias; FIGUEIREDO, José Ricardo de; FREITAS, Vicente José de Figueirêdo. **Biotécnicas: Aplicadas à Reprodução Animal**. 2. ed. São Paulo: Roca, 2008. p. 395.

GONZÁLEZ, F. H. D. **Introdução a Endocrinologia Reprodutiva Veterinária**. Porto Alegre: UFRGS, 2002. p. 83.

GOUVEIA, F. F. **A produção in vitro de embriões bovinos**. 35 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Medicina Veterinária) – Faculdade de Agronomia e Veterinária. Brasília, 2011.

HAFEZ, E.S.E; HAFEZ, B. **Reprodução animal**. 7ed. Barueri: Manole, 2004.

HEAPE, W. **Preliminary note on the transplanted and growth of mammalian ova within a uterine foster mother**. Proc. Roy. Soc. B., v. 48. 1890. p. 457.

INTERVET INTERNACIONAL, **Compendio de Reprodução Animal**. 2007; cap. 2. Disponível em: <[http://www.abspecplan.com.br/upload/library/Compendio\\_Reproducao.pdf](http://www.abspecplan.com.br/upload/library/Compendio_Reproducao.pdf)>. Acesso em: 04/06/2017.

LIMA, C. **O que observar na nutrição para uma reprodução 100%**. Edição especial DBO Genética, São Paulo, 2005. p. 6-8.

MAGALHÃES, D.M et al. Hormônio do crescimento (GH) e fator de crescimento semelhante à insulina-I (IGF-I): importantes reguladores das foliculogêneses in vivo e in vitro. **Revista brasileira de reprodução animal**, Belo Horizonte, v.36, n.1. 2012. p. 32-38.

MARINHO, L.S.R; UMTURA, R.M; MORETTI, F.; MOINO, L.L; RIGO, A.G; SANCHES, B.V; PONTES, J.H.F; SENEDA, M.M. **Programas de larga escala para receptora de embriões produzidos in vitro**. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE TECNOLOGIA DE EMBRIÕES, Anais... Foz do Iguaçu, 2012. p. 217-221.

NOAKES, D. E. **Fertilidade e Obstetrícia em Bovinos**. 1. ed. Varela: São Paulo, 1991. p. 4.

OLIVEIRA, M.E.F; FERREIRA, R.M; MINGOTI, G.Z. Controle do crescimento e da seleção folicular por fatores locais e sistêmicos na espécie bovina. **Revista brasileira de reprodução animal**, v.35, n.4, Belo Horizonte. 2011. p. 418 – 432.

OLIVEIRA, P.G.; VISINTIN, J.A.; BARNABE, V.H.; BARNABE, R.C. **Efeitos do hormônio folículo estimulante (FSH) e da gonadotrofina da menopausa humana (hMG) como agentes superovulantes em tratamentos sucessivos de vacas da raça Holandesa, variedade preta e branca, utilizadas em transferência de embriões**. **Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science**, v.31, n.3/4, 1994. p.288-94.

PALHANO, H.B. **Reprodução em bovinos**. 2ed. Rio de Janeiro: L.F. Livros, 2008.

PITURRU, P. G. **Embryotransfer bei Piemonteser-Rindern nach Superovulationseinleitung mit PMSG/Anti-PMSG sowie mit verschiedenen FSH-Präparaten unterschiedlicher Dosierung.** Hannover, 1994. 91p. Tese (Doutorado) – Tierärztliche Hochschule Hannover.

ROBERTS, A.J.; GRIZZLE, J.M.; ECHTERNKAMP, S.E. **Follicular development and superovulation response in cows administered multiple FSH injections early in the estrous cycle.** *Theriogenology*, v.42, n.6, 1994. p. 17-29.

RUMPF, Rodolfo et al. **Manual de transferência e micromanipulação de embriões nas espécies bovina e eqüina.** Brasília: Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, 2005. p. 41-67.

SANTOS, G.M. **Curso de transferência de embriões em bovinos.** CPT Cursos Presenciais. Apostila. 2011.

SCARPELLI, L.C. **Sincronização do ciclo estral em bovinos.** São Paulo: Pharmacia Saúde Animal, 2003.

SENEDA, M.M; SILOTO, L.S; MOROTTI, F; SCHNEIDER, C.L. **Fisiologia do crescimento folicular em bovinos.** In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE REPRODUÇÃO ANIMAL APLICADA, 4., Londrina. 2010. p. 14-22.

SIEDEL Jr, G.E. Superovulation and embryo transfer in cattle. *Science*, v.211, 1981. p.351-358.

SIMÃO, G. **Exportação de genética revoluciona o zebu.** Anuário DBO, São Paulo, 2004. p. 46.

STRINGFELLOW, D. A.; SEIDEL, S.M. Manual da Sociedade Internacional de Transferência de Embriões. 3. ed. Illinois: IETS, 1998. p. 180.

THIBIER, M.; NIBART, M. **Clinical aspects of embryo transfer in some domestic farm animals.** *Animal Reproduction Science*, v.28, n.1/4, 1992. p.139-48.

VALLE, E.R; ANDREOTTI, R; THIAGO, L.R.L.S. **Técnicas de manejo reprodutivo em bovinos de corte.** Embrapa gado de corte. Campo grande, 2000. p. 61.

WILLET, E. L.; BLACK, W. G.; CASIDA, L. E. et al. **Successful transplation of a fertilized bovine ovum.** *Science*, v. 113. 1951. p. 247.

WILLIAMS, G. L. **Implicações de amamentação e manejo de cria na eficiência reprodutiva futura de vacas de corte.** In: V CURSO NOVOS ENFOQUES NA REPRODUÇÃO DE BOVINOS. Uberlândia, 2001. p. 65.

