

UNIVERSIDADE DE PASSO FUNDO  
ESCOLA DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS, INOVAÇÃO E NEGÓCIOS  
CURSO DE MEDICINA VETERINÁRIA

Mateus Timbola Mozzato

RELATÓRIO DE ESTÁGIO TÉCNICO PROFISSIONAL EM MEDICINA VETERINÁRIA  
Área: Reprodução, nutrição e sanidade de bovinos leiteiros

Passo Fundo  
2023

Mateus Timbola Mozzato

**RELATÓRIO DE ESTÁGIO TÉCNICO PROFISSIONAL EM MEDICINA VETERINÁRIA**

Área: Reprodução, nutrição e sanidade de bovinos leiteiros

Relatório de Estágio Técnico Profissional apresentado ao Curso de Medicina Veterinária da Universidade de Passo Fundo, como requisito parcial para obtenção do grau de Médico(a) Veterinário(a), sob a orientação acadêmica do Prof. Dr. Ricardo Zanella

Passo Fundo

2023

Mateus Timbola Mozzato

**Relatório de estágio técnico profissional em medicina veterinária**

**Área: Reprodução, nutrição e sanidade de bovinos leiteiros**

Relatório de Estágio Técnico Profissional apresentado ao Curso de Medicina Veterinária da Universidade de Passo Fundo, como requisito parcial para obtenção do grau de Médico(a) Veterinário(a), sob a orientação acadêmica do Prof. Dr. Ricardo Zanella

Aprovado em \_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 20\_\_\_

**BANCA EXAMINADORA**

---

Prof. Dr. Ricardo Zanella - UPF

---

Prof. Dr. \_\_\_\_\_

---

Prof. Dr. \_\_\_\_\_

## **DEDICATÓRIA**

Dedico este trabalho a todos que de alguma forma me auxiliaram, me instruíram e me guiaram para me tornar cada dia melhor!

## AGRADECIMENTOS

Primeiramente agradeço a minha família por apoiar, me auxiliar e me guiar durante toda a minha formação, em especial a minha mãe Margarete, minhas dindas Ivanete e Jaqueline, meu dindo e segundo pai Rogério e aos meus afilhados Joana e Tiago, vocês são os pilares que sustentaram minha jornada e nada seria possível sem vocês!

Agradeço também a todos os professores da medicina veterinária que me ensinaram sobre as diferentes áreas de atuação, em especial aos meus dois mentores durante a faculdade, o Dr. Ricardo Zanella, que possibilitou grandes oportunidades na reprodução animal e sempre me instruiu para que eu alcançasse meus objetivos e o Dr. Leonardo José Gil Barcellos, pois me tornou um jovem cientista e possibilitou meus primeiros passos na ciência, ambos são exemplos de pessoas e profissionais para mim!

Agradeço aos amigos e colegas de faculdade, por tudo durante o período de graduação, todos vocês foram indispensáveis para minha caminhada!

Um agradecimento especial aos meus amigos Bruna, Ana, Paloma, Lucas, Gabriel, Renata, Tamiris, Gabriela e Morgana que estiveram comigo durante grande parte da trajetória acadêmica, vocês trouxeram diversão e tornaram esses 5 anos leves e incríveis, irei sentir muita saudade de tudo isso e em especial de vocês!

Agradeço também aos integrantes do laboratório de fisiologia de peixes, em especial a Lisiane, Amanda, Vitória, Gabriéla, Suelen, Milena, Natália, Ísis, Maíra, Gessi, Heloísa por todos os ensinamentos, risadas e incentivos para trilhar meu caminho. Muitos de vocês foram e são meus grandes conselheiros, me escutaram nos meus momentos mais difíceis e me apoiaram em momentos que nem mesmo eu acreditava em mim. Nunca vou me esquecer de vocês e sempre terão um lugar especial nas minhas memórias!

Agradeço aos integrantes do laboratório de reprodução animal, em especial à Janine, por me possibilitar novas oportunidades e pela amizade incondicional!

Agradeço aos membros da empresa SerVet, Luiz, José e Emanuel, por me acolherem e instruírem por 2 anos, por me tornarem melhor a cada dia e me guiar para me tornarem um médico veterinário capacitado. Ao “Pai Zé” por me aceitar como estagiário, me ensinar as bases da reprodução animal e me aconselhar em diversas decisões da minha formação. Ao “Tio Arregui”, meu muito obrigado por cada puxão de orelha e meu profundo agradecimento por todas as oportunidades e ensinamentos. Ao “Irmão Emanuelito”, pelas jogatinas de sinuca, pelas lidas em conjunto, pela parceria, pela amizade e por todos os ensinamentos!

Agradeço ao professor Fernando Pilotto, ao funcionário Leonardo e ao Laticínio Stefanello por possibilitar uma experiência prática na fazenda escola CEPAGRO, a qual é um diferencial para minha formação!

Agradeço também a cada um que de alguma forma me ensinou, guiou ou me auxiliou durante toda a minha trajetória pessoal e profissional, o qual porventura não citei no texto, mais saiba que sou eternamente grato!

Por fim, agradeço ao meu pai Clóvis Cândido Mozzato (*in memoriam*), que de onde quer que esteja, saiba que também foi por você que cheguei até aqui!

“Se eu vi mais longe, foi por estar sobre ombros de gigantes”.

**Isaac Newton**

## RESUMO

O Estágio Técnico Profissional (ETP) é uma oportunidade para aperfeiçoar e praticar todo o conhecimento adquirido na graduação em Medicina Veterinária. O ETP foi realizado na área de nutrição, reprodução e sanidade de bovinos leiteiros, sob orientação acadêmica do Prof. Dr. Ricardo Zanella. O ETP foi realizado na empresa SerVet Consultoria em Bovinos, início no dia 01 de agosto de 2023 e finalizando no dia 20 de outubro de 2023, totalizando 472 horas. Através do ETP, foi possível vivenciar a rotina a campo na bovinocultura de leite, auxiliando médicos veterinários em manejos reprodutivos, sanitários e de nutrição. Assim, o presente relatório compreende a descrição do local de estágio, as atividades gerais desenvolvidas e as patologias acompanhadas durante esse período, sendo todas voltadas para a reprodução animal, expostas em formato de tabelas para um melhor entendimento. Além disso, será relatada uma avaliação do impacto das visitas reprodutivas a cada 28 dias nos dias em lactação (DEL) médios da prenhez, no DEL médio da primeira inseminação artificial (IA), no DEL médio do início do protocolo de IATF, no intervalo entre re-inseminações, no intervalo entre partos (IEP) projetado, no período médio de lactação e no DEL médio projetado do rebanho. Por fim, o Estágio Técnico Profissional foi fundamental para o amadurecimento profissional e pessoal, através da oportunidade de vivenciar experiências a campo, interagir com pessoas diferentes, bem como acompanhar setores e profissionais especializados assim enriquecendo a formação profissional e pessoal.

Palavras-chave: Bovinocultura de leite, reprodução animal, IATF, nutrição animal, sanidade

## LISTA DE FIGURAS

|                                                                                                                                        |    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Figura 1 - Área de abrangência da empresa no Rio Grande do Sul.....                                                                    | 18 |
| Figura 2 - Anatomia do aparelho reprodutor da fêmea bovina e suas principais estruturas. ...                                           | 23 |
| Figura 3 – Representação da dinâmica ovariana e perfil hormonal dependendo dos dias e fases do ciclo estral.....                       | 24 |
| Figura 4 - Ilustração demonstrando os processos descritos acima durante um ciclo estral de 21 dias .....                               | 27 |
| Figura 5 - Ilustração demonstrando o controle hormonal e seus alvos por “feedback” positivo (+) e negativo (-).....                    | 28 |
| Figura 6 - Linha do tempo com os principais avanços na IATF .....                                                                      | 30 |
| Figura 7 – Primeiro protocolo OvSynch sem otimizações.....                                                                             | 31 |
| Figura 8 - Protocolo tipo OvSynch com otimizações .....                                                                                | 32 |
| Figura 9 - Protocolo com ésteres de estradiol e progesterona .....                                                                     | 32 |
| Figura 10 - Protocolos otimizados com base em ésteres de estradiol e progesterona .....                                                | 33 |
| Figura 11 - Protocolo 5-Day CO-Synch.....                                                                                              | 34 |
| Figura 12 – Pré-sincronização PréSynch e seus objetivos. ....                                                                          | 35 |
| Figura 13 - Pré-sincronização G6G e seus objetivos. ....                                                                               | 36 |
| Figura 14 - Pré-sincronização Duplo-OvSynch e seus objetivos. ....                                                                     | 37 |
| Figura 15 - Pré-sincronização e Programa ESALQ.....                                                                                    | 38 |
| Figura 16 - Imagem ultrassonográfica de ovário bovino, evidenciando um CL de 6 a 7 dias (1) e um folículo responsivo ao GnRH (2). .... | 39 |
| Figura 17 - Ilustração demonstrando as estruturas anatômicas e processo de inseminação. ...                                            | 40 |
| Figura 18 - Ilustração demonstrando as fases do ciclo estral e momentos ideais para inseminação. ....                                  | 41 |
| Figura 19 – Imagens de ultrassonografia transretal evidenciando animais com gestações em diferentes períodos.....                      | 43 |
| Figura 20 - Ressincronização 32 (ReSynch 32) .....                                                                                     | 44 |
| Figura 21 - Ressincronização 25 (ReSynch 25) .....                                                                                     | 45 |
| Figura 22 - Ilustração demonstrando a vida produtiva de uma vaca leiteira e seus principais pontos. ....                               | 45 |
| Figura 23 - Fórmula da taxa de serviço.....                                                                                            | 47 |

|                                                                                                                                                                          |    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Figura 24 - Fórmula da taxa de concepção .....                                                                                                                           | 48 |
| Figura 25 - Fórmula da taxa de prenhez.....                                                                                                                              | 48 |
| Figura 26 - Imagens ultrassonográficas do útero com piometra, sendo evidenciado um acúmulo de conteúdo (1) e do ovário, sendo evidenciado um corpo lúteo (2).....        | 54 |
| Figura 27 - Imagem ultrassonográfica do útero, sendo evidenciada uma metrite evidenciando grande acúmulo de conteúdo intrauterino (1).....                               | 56 |
| Figura 28 - Imagem ultrassonográfica do corno útero, evidenciando presença de pequena quantidade de conteúdo (1), característico de endometrite clínica.....             | 57 |
| Figura 29 - Imagem do conjunto de peneiras PSPS, com 3 peneiras (19mm,8mm e fundo)...                                                                                    | 60 |
| Figura 30 - Esquema de manejo reprodutivo realizado na propriedade A, visitada a cada 28 dias. Sendo o dia zero a primeira inseminação no DEL médio da primeira IA. .... | 66 |
| Figura 31 – Índices e métricas reprodutivas da propriedade acompanhada.....                                                                                              | 67 |

## LISTA DE TABELAS

|                                                                                                                                                                                 |    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Tabela 1 - Dados gerais da empresa. ....                                                                                                                                        | 19 |
| Tabela 2 - Porcentagem das atividades realizadas em relação ao número total de propriedades.<br>.....                                                                           | 20 |
| Tabela 3 - Número de animais por área de atuação no ETP. ....                                                                                                                   | 20 |
| Tabela 4 - Manejos realizados na área reprodução durante o ETP.....                                                                                                             | 21 |
| Tabela 5 - Número de animais aptos protocolados e os diferentes protocolos utilizados durante o ETP.....                                                                        | 30 |
| Tabela 6 - Desenvolvimento gestacional e características que são possíveis avaliar na palpação transretal para estimar os dias em gestação.....                                 | 41 |
| Tabela 7 - Características de estruturas em embrião/feto bovino com base nos dias de gestação.<br>.....                                                                         | 42 |
| Tabela 8 - Métricas reprodutivas e valores Ideais, Metas e indicadores de problemas .....                                                                                       | 46 |
| Tabela 10 - Patologias acompanhadas no ETP.....                                                                                                                                 | 50 |
| Tabela 11 - Número de tratamentos e tipos de tratamentos utilizados durante o ETP .....                                                                                         | 50 |
| Tabela 12 - Diferentes categorias e dietas formuladas por categoria. ....                                                                                                       | 58 |
| Tabela 13 - Métricas para as peneiras PSPS para dieta total, pré-secado e silagem de milho. ....                                                                                | 60 |
| Tabela 14 - Relação entre FDNf, FDN e amido da dieta para funcionamento adequado do rúmen.....                                                                                  | 60 |
| Tabela 15 - Avaliação de vagão com as porcentagens médias retidas em cada peneira PSPS e os coeficientes de variação encontrados e confrontados com as métricas adequadas. .... | 61 |

## LISTA DE SÍMBOLOS, UNIDADES, ABREVIATURAS E SIGLAS

|          |                                                                                   |
|----------|-----------------------------------------------------------------------------------|
| "Drench" | Solução hidroeletrólítica para reposição de eletrólitos e fluídos                 |
| "mat"    | Colchão fibroso formado no rúmen, indispensável para a ruminação                  |
| "Status" | Status é uma palavra em latim que indica a posição ou situação                    |
| “Synch”  | Sincronização                                                                     |
| %        | Porcentagem                                                                       |
| °        | Símbolo que acompanhado de um número flete posição (primeiro, segundo e terceiro) |
| µg       | Microgramas                                                                       |
| ABLV     | Associação Brasileira Leite Longa Vida                                            |
| ADH      | Hormônio Antidiurético                                                            |
| B19      | Vacina contra brucelose com a cepa B19                                            |
| BE       | Benzoato de estradiol                                                             |
| BEM      | Balanço energético negativo                                                       |
| CE       | Cipionato de Estradiol                                                            |
| CL       | Corpo Lúteo                                                                       |
| CRH      | Hormônio liberador de corticotrofinas                                             |
| D        | Dias                                                                              |
| DCAD     | Diferencia cátion-aniônica da dieta                                               |
| DEL      | Dias em leite ou em lactação                                                      |
| DPR      | Taxa de prenhez das filhas                                                        |
| E2       | Estradiol                                                                         |
| ECC      | Escore de condição corporal                                                       |
| EMBRAPA  | Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária                                       |
| ESALQ    | Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”                                  |
| ETP      | Estágio Técnico Profissional                                                      |
| FD       | Folículo Dominante                                                                |
| FDN      | Fibra em detergente neutro                                                        |
| FDNf     | Fibra em detergente neutro oriunda da forragem                                    |
| FS       | Folículo secundário                                                               |

|               |                                                            |
|---------------|------------------------------------------------------------|
| FSH           | Hormônio folículo estimulante                              |
| GnRH          | Hormônio liberador de gonadotrofinas                       |
| HÁ            | Hipófise anterior (adeno-hipófise)                         |
| HP            | Hipófise posterior (neuro-hipófise)                        |
| Hr            | Hora                                                       |
| Hrs           | Horas                                                      |
| IA            | Inseminação artificial                                     |
| IATF          | Inseminação artificial em tempo fixo                       |
| IEP           | Intervalo entre partos                                     |
| IMS           | Ingestão de matéria seca                                   |
| IP4           | Implante de progesterona                                   |
| Kg            | Quilograma (s)                                             |
| L             | Litro (s)                                                  |
| LH            | Hormônio luteinizante                                      |
| M             | Meses                                                      |
| MAPA          | Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento        |
| mEq           | Miliequivalente                                            |
| Mg            | Miligrama                                                  |
| mL            | Mililitro                                                  |
| Mm            | Milímetros                                                 |
| NASEM         | “National Academies of Science, Engineering, and Medicine” |
| Ng            | Nanograma                                                  |
| OvSynch       | Sincronização da ovulação                                  |
| P4            | Progesterona                                               |
| PEV           | Período de espera voluntária                               |
| PGF2 $\alpha$ | Prostaglandina                                             |
| PGFM          | Metabólito de prostaglandina                               |
| pH            | Potencial hidrogeniônico                                   |
|               | Programa Nacional de Controle e Erradicação de Brucelose e |
| PNCEBT        | Tuberculose                                                |
| PréSynch      | Pré-sincronização                                          |

|         |                                                               |
|---------|---------------------------------------------------------------|
| OS      | Período de serviço                                            |
| PSPS    | Conjunto de peneiras da universidade da Pensilvânia PENNSTATE |
| PTH     | Paratormônio                                                  |
| RB51    | Vacina contra brucelose com a cepa RB51                       |
| rCL     | Corpo lúteo em regressão                                      |
| ReSynch | Ressincronização                                              |
| SENAR   | Serviço Nacional de Aprendizagem Rural                        |
| TC21d   | Taxa de concepção em 21 dias                                  |
| TP21d   | Taxa de prenhez em 21 dias                                    |
| TS21d   | Taxa de serviço em 21 dias                                    |

## SUMÁRIO

|                                                                                                      |           |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>1. INTRODUÇÃO</b> .....                                                                           | <b>16</b> |
| <b>2. DESCRIÇÃO DO LOCAL DE ESTÁGIO</b> .....                                                        | <b>18</b> |
| 2.1.    SERVET CONSULTORIA EM BOVINOS .....                                                          | 18        |
| <b>3. ATIVIDADES DESENVOLVIDAS</b> .....                                                             | <b>20</b> |
| 3.1.    ATIVIDADES GERAIS.....                                                                       | 20        |
| <b>4. REPRODUÇÃO</b> .....                                                                           | <b>20</b> |
| 4.1.    CICLO ESTRAL DA FÊMEA BOVINA.....                                                            | 21        |
| <b>4.1.1. Anatomia do aparelho reprodutivo da fêmea bovina e funções</b> .....                       | <b>22</b> |
| <b>4.1.2. Estruturas ovarianas</b> .....                                                             | <b>23</b> |
| <b>4.1.3. Eixo hipotalâmico hipofisário gonadal e útero</b> .....                                    | <b>24</b> |
| <b>4.1.4. Dinâmica folicular baseada no comportamento hormonal</b> .....                             | <b>27</b> |
| <b>4.1.5. Fisiologia da vaca de alta produção</b> .....                                              | <b>28</b> |
| 4.2.    PROTOCOLOS DE INSEMINAÇÃO ARTIFICIAL EM TEMPO FIXO (IATF).....                               | 29        |
| <b>4.2.1. Protocolos a base de GnRH e PGF2<math>\alpha</math> (Tipo OvSynch) e otimizações</b> ..... | <b>30</b> |
| <b>4.2.2. Protocolos a base de ésteres de estradiol e progesterona e otimizações</b> .....           | <b>32</b> |
| 4.3.    5-DAY CO-SYNCH .....                                                                         | 33        |
| 4.4.    PRÉ-SINCRONIZAÇÕES .....                                                                     | 34        |
| <b>4.4.1. PréSynch-OvSynch</b> .....                                                                 | <b>35</b> |
| <b>4.4.2. G-6-G</b> .....                                                                            | <b>36</b> |
| <b>4.4.3. Duplo-OvSynch</b> .....                                                                    | <b>36</b> |
| <b>4.4.4. Programa ESALQ ou G-Synch</b> .....                                                        | <b>37</b> |
| 4.5.    PROGRAMAS DE FERTILIDADE.....                                                                | 38        |
| 4.6.    INSEMINAÇÃO ARTIFICIAL.....                                                                  | 39        |
| 4.7.    DIAGNÓSTICO DE GESTAÇÃO.....                                                                 | 41        |
| 4.8.    RESSINCRONIZAÇÕES.....                                                                       | 44        |
| 4.9.    ÍNDICES REPRODUTIVOS E MÉTRICAS REPRODUTIVAS .....                                           | 45        |
| <b>4.9.1. Indicadores zootécnicos</b> .....                                                          | <b>47</b> |
| 4.10.   DESORDENS REPRODUTIVAS .....                                                                 | 50        |
| <b>4.10.1. Cistos Ovarianos</b> .....                                                                | <b>51</b> |
| <b>4.10.2. Mucometra</b> .....                                                                       | <b>52</b> |
| <b>4.10.3. Piometra</b> .....                                                                        | <b>53</b> |

|                                                                                                     |           |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| 4.10.4. <i>Retenção de placenta</i> .....                                                           | 54        |
| 4.10.5. <i>Metrite</i> .....                                                                        | 55        |
| 4.10.6. <i>Endometrite</i> .....                                                                    | 56        |
| <b>5. NUTRIÇÃO</b> .....                                                                            | <b>57</b> |
| 5.1. ACOMPANHAMENTO DE DIETAS .....                                                                 | 58        |
| 5.2. USO DE PENN STATE (PSPS) NA AVALIAÇÃO DE DIETAS E VAGÃO .....                                  | 59        |
| 5.3. MENSURAÇÃO DE PH URINÁRIO .....                                                                | 61        |
| <b>6. SANIDADE</b> .....                                                                            | <b>62</b> |
| 6.1. BRUCELOSE.....                                                                                 | 62        |
| 6.2. PROGRAMA NACIONAL DE CONTROLE E ERRADICAÇÃO DA BRUCELOSE E<br>TUBERCULOSE BOVINA (PNCEBT)..... | 63        |
| <b>7. RELATO DE CASO</b> .....                                                                      | <b>64</b> |
| <b>8. CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....                                                                | <b>72</b> |
| <b>REFERÊNCIAS</b> .....                                                                            | <b>73</b> |
| <b>ANEXO</b> .....                                                                                  | <b>80</b> |

## 1. INTRODUÇÃO

A produção leiteira no Brasil, estimada em 35,30 bilhões de litros em 2021 (IBGE, 2017), se distribui por quase todo o país. Porém é nítido a existência de polos produtores como Sudeste, Centro-Oeste e Sul com maior destaque, principalmente Minas Gerais, Goiás, Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul (EMBRAPA, 2023).

Segundo dados da Embrapa, evidencia-se que as 10 principais mesorregiões em produção de leite somaram 15,31 bilhões de litros de leite em 2021. Sendo que a mesorregião Noroeste Riograndense é uma das que atinge as maiores produções, com 2,97 bilhões de litros de leite ou cerca de 8,41% do leite brasileiro (EMBRAPA, 2023).

O Balanço Anual da Associação Brasileira de Leite Longa Vida (ABLV) confirmou que 2022 se encerrou com resultados inferiores aos anos anteriores, principalmente quando olhamos para produção e consumo. Segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), o leite inspecionado adquirido pelos laticínios no ano alcançou a marca de 23,854 bilhões de litros, representando uma redução de 4,9% em relação ao volume registrado em 2021, o que significou 1,2 bilhão de litros a menos (EMBRAPA, 2023).

Segundo o pesquisador da Embrapa Gado de Leite, Glauco Carvalho, observa-se um processo de desaceleração na produção de leite nos últimos dois anos e as entressafas ainda são uma realidade do setor, o que não é o ideal para o negócio. Ainda assim, o Brasil tem números robustos, sendo atualmente o terceiro maior produtor mundial de leite, com um total de 35 bilhões de litros/ano. Isso representa uma expansão de 397% entre 1974 e 2021 contra 94% no mundo no mesmo período (EMBRAPA, 2023).

Observando o rebanho bovino brasileiro, ocorreu uma recuperação desde 2021, após redução nos números de 2013 a 2021. Em 2022, o número de vacas leiteiras aumentou cerca de 1,5%, chegando a 16,9 milhões de cabeças e em 2023 espera-se um crescimento de 1%, totalizando 17 milhões de cabeças.

Segundo dados da Emater-RS, o número de produtores de leite no Rio Grande do Sul reduziu em 60,78% em oito anos, isso representa uma redução superior a 50 mil criadores de gado leiteiro abandonando a atividade. No ano de 2015, 84.199 estabelecimentos rurais produziam leite no RS e em 2023, apenas 33.019 seguem na atividade (IBGE, 2017). Porém a produtividade passou de 11,76 litros/vaca/dia em 2015, para 15,37 litros/vaca/dia em 2021 e 16,34 litros/vaca/dia em 2023. Um crescimento de 39,01% quando comparado o período de oito anos. Isso evidencia que os produtores remanescentes da atividade estão se tecnificando e se especializando para maximizar os seus resultados. Uma das explicações para essa redução

em número de produtores está fundamentada nos custos de produção, dificuldades para produção de forragens e falta de sucessão familiar.

Diante deste cenário, o Brasil apresenta ainda grande potencial produtivo, mesmo observando redução de propriedades, é nítido o incremento de produção, dessa forma os rebanhos estão tendo mais foco em tecnologia, nutrição, manejo, sanidade, genética e profissionais capacitados para instruir os produtores. Sendo assim o ETP é muito importante para inserir o acadêmico no mercado de trabalho, possibilitar a aquisição de conhecimento e gerar no acadêmico o ímpeto para buscar mais e se aperfeiçoar profissionalmente.

## 2. DESCRIÇÃO DO LOCAL DE ESTÁGIO

### 2.1. SerVet Consultoria em Bovinos

O ETP foi realizado na empresa SerVet Consultoria em Bovinos, com sede em Passo Fundo/RS, fundada em 2001. Atualmente, possui em seu corpo técnico 3 médicos veterinários. A empresa é responsável por 41 rebanhos, atuando em 20 municípios, representando uma captação diária aproximada de 3,4 milhões de litros de leite, com uma média de aproximadamente 35 litros/vaca/dia. A empresa atua nos municípios de Marau, Serafina Corrêa, Guaporé, Nova Araçá, Paraí, Passo Fundo, Anta Gorda, Campinas do Sul, Guabiju, Nova Bassano, Bom Retiro do Sul, Coqueiros do Sul, São Domingos do Sul, Fagundes Varela, Casca, São Jorge, Vila Maria, Soledade, Dois Lajeados e Coxilha. A empresa realiza assistência veterinária nos seguimentos de nutrição, reprodução e sanidade de bovinos, tendo maior atuação na área de reprodução.

Figura 1 - Área de abrangência da empresa no Rio Grande do Sul.



Fonte: A empresa, 2023.

Tabela 1 - Dados gerais da empresa.

| <b>SerVet rebanhos atendidos</b>               |          |
|------------------------------------------------|----------|
| Número de vacas em lactação                    | 3016     |
| Número de propriedades atendidas               | 41       |
| Média de vacas em lactação por propriedade     | 73,56    |
| Leite produzido por mês pelas propriedades (L) | 3483870  |
| Média de produção mensal por propriedade (L)   | 114601   |
| Média de produção diária por propriedade (L)   | 2795,146 |
| Média/vaca/dia (L)                             | 37,99    |

Fonte: O autor, 2023

### 3. ATIVIDADES DESENVOLVIDAS

#### 3.1. Atividades Gerais

O ETP foi realizado na SerVet Consultoria em Bovinos, tendo início no dia 01 de agosto de 2023 e finalizando no dia 20 de outubro de 2023, totalizando 472 horas. Durante este período, foi possível acompanhar os Médicos Veterinários Luiz Escovar Arregui, José Luiz da Silva Carpes e Emanuel Livinalli Rosalen em manejos reprodutivos, sanitários e acompanhamentos de nutrição. Na maioria das propriedades assessoradas a reprodução é a atividade mais realizada, porém em algumas delas é realizada também a nutrição.

Tabela 2 - Porcentagem das atividades realizadas em relação ao número total de propriedades.

| Área                               | Fazendas assistidas | Porcentagem |
|------------------------------------|---------------------|-------------|
| Reprodução                         | 40                  | 97,56%      |
| Nutrição                           | 6                   | 14,63%      |
| <b>Total reprodução e nutrição</b> | <b>46</b>           | <b>100%</b> |

Fonte: O autor, 2023.

Tabela 3 - Número de animais por área de atuação no ETP.

| Área         | Número de animais | Porcentagem |
|--------------|-------------------|-------------|
| Reprodução   | 1995              | 67,92%      |
| Nutrição     | 825               | 28,1%       |
| Sanidade     | 117               | 3,98%       |
| <b>Total</b> | <b>2937</b>       | <b>100%</b> |

Fonte: O autor, 2023.

### 4. REPRODUÇÃO

A reprodução animal está em constante evolução e desenvolvimento, com o passar dos anos surgem novas biotecnologias e otimizações (CONSENTINI; WILTBANK; SARTORI, 2021). O desempenho reprodutivo do gado leiteiro evoluiu muito a partir dos anos 2000, isso se deve a dois fatores, um deles é seleção genética para taxa de prenhez das filhas (DPR), no qual para cada 1 ponto positivo (acima da média), os dias em aberto são reduzidos em 4 e o outro fator é os protocolos de inseminação artificial em tempo fixo (IATF), que surgiram em

1995 e desde então, vem evoluindo e produzindo melhores resultados (FRICKE; WILTBANK; PURSLEY, 2023).

O manejo reprodutivo em bovinos leiteiros está diretamente relacionado com a renda da fazenda e com o desempenho dos animais, visto que animais que tendem a demorar mais para emprenhar, são também os animais que deixam o rebanho na mesma lactação ou na subsequente (DE VRIES; OLSON; PINEDO, 2010a). Durante o desenvolvimento do ETP, foram realizadas 1995 atividades voltadas à reprodução animal, listadas na tabela abaixo. Sendo o diagnóstico gestacional (DG) a principal atividade realizada. O manejo reprodutivo era realizado nas propriedades em intervalos de 7 dias, 14 dias ou 28 dias.

Tabela 4 - Manejos realizados na área reprodução durante o ETP.

| <b>Tipo de manejo reprodutivo</b>       | <b>Total de animais</b> | <b>Porcentagem</b> |
|-----------------------------------------|-------------------------|--------------------|
| Animais dentro do PEV                   | 443                     | 25,33%             |
| Animais Aptos                           | 491                     | 28,07%             |
| Diagnóstico de gestação (28 a 120 dias) | 734                     | 41,97%             |
| Diagnóstico na secagem                  | 81                      | 4,63%              |
| <b>Total de animais avaliados</b>       | <b>1749</b>             | <b>100%</b>        |

Fonte: O autor, 2023.

#### **4.1. Ciclo Estral da fêmea bovina**

O ciclo estral é um período de diversas alterações hormonais que geram uma ovulação, sendo o dia zero do ciclo o estro, ele é dividido em proestro, estro, metaestro e diestro. A duração do ciclo estral é, em média, 20 dias para uma novilha e 21 a 22 dias em vacas adultas. A puberdade é o momento em que o animal inicia seus ciclos estrais e normalmente ocorre quando o animal atinge dois terços do tamanho adulto, isso levando em consideração não só o peso corporal, mas também a altura e comprimento (FAILS, 2019).

O proestro é uma fase em que o folículo está sob a influência de hormônio folículo estimulante (FSH) e hormônio luteinizante (LH), aumentado de tamanho e incrementando os níveis de Estradiol (E2). Os incrementos hormonais, principalmente do estradiol estimulam o aumento de vascularização e espessamento da parede vaginal, sendo possível observar edema, vermelhidão e secreção mucosa na vulva, caracterizando que o animal está pronto para iniciar a cópula (FAILS, 2019).

O estro é o marco zero no ciclo e é o momento em que os animais ficam parados durante a monta, ou seja, apresentam receptividade sexual, esse momento dura diferentes períodos e pode ser impactado por altas produções (LOPEZ; SATTER; WILTBANK, 2004). A ovulação ocorre normalmente 1 a 2 dias após o estro comportamental (FAILS, 2019).

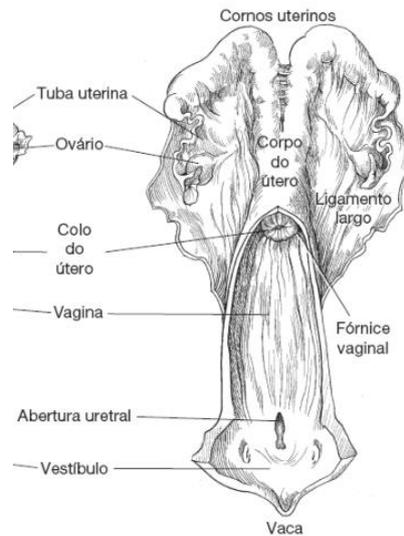
O metaestro se inicia ao fim da receptividade sexual, é o período em que ocorre a ovulação, formação do corpo hemorrágico que é um corpo lúteo (CL) que está iniciando o processo de luteinização e conseqüentemente ocorre elevação da progesterona sistêmica. Além disso, ocorre também espessamento do revestimento do endométrio e glândulas uterinas ampliam seu tamanho, além disso a genitália externa retorna ao seu estado antes do estro e os níveis de estrógeno plasmático caem (FAILS, 2019).

O diestro é um período de inatividade antes da próxima fase de proestro, pode também ocorrer o anestro que é um período em que os ciclos estrais cessam e durante o anestro as tubas uterinas, o útero, a vagina reduzem seus tamanhos, além disso os ovários tem sua atividade reduzida (FAILS, 2019).

#### **4.1.1. Anatomia do aparelho reprodutivo da fêmea bovina e funções**

O sistema reprodutor feminino é responsável por produzir o gameta feminino (oócito) e o transportar para o local onde será fertilizado pelo gameta masculino (espermatozoide), além disso garante um ambiente adequado para o crescimento e desenvolvimento do embrião até o término da gestação (FAILS, 2019). Os órgãos da reprodução incluem dois ovários, duas tubas uterinas, o útero, a vagina e a vulva, o aparelho reprodutor da fêmea bovina está ilustrado na imagem abaixo.

Figura 2 - Anatomia do aparelho reprodutor da fêmea bovina e suas principais estruturas.



Disponível em FAILS, 2019.

O oócito é liberado pelo ovário e é capturado pelas fimbrias para dentro da tuba uterina, nesse local é onde normalmente a fertilização ocorre, a estrutura fertilizada se encaminha para o útero, agora como zigoto, segue se diferenciando até se formar um embrião e posteriormente um feto (FAILS, 2019).

#### 4.1.2. Estruturas ovarianas

No ovário existem diversas estruturas, sendo os folículos divididos em folículos primordiais ou primários, pré antrais (sem antro) ou secundários e antrais (com antro) ou terciários ou de Graaf, os folículos terciários são os observáveis na ultrassonografia, além disso existe o CL hemorrágico, sendo um folículo que está iniciando o processo de luteinização, CL maduro e CL albicans, sendo um CL que está em regressão (SARTORI; PURSLEY; WILTBANK, 2017). figura que representa a dinâmica ovariana e perfil hormonal dependendo das fases do ciclo estral.

Figura 3 – Representação da dinâmica ovariana e perfil hormonal dependendo dos dias e fases do ciclo estral.

| Evento          | Estro                      | Divergência                | Dominância                 | Início da segunda onda     | Dominância                 | Luteólise                  | Estro                      |
|-----------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|
| Ovário esquerdo |                            |                            |                            |                            |                            |                            |                            |
| Ovário direito  |                            |                            |                            |                            |                            |                            |                            |
| Dia do ciclo    | 0                          | 3                          | 7                          | 12                         | 15                         | 18                         | 22                         |
| Nível hormonal  | E2: 8 pg/mL<br>P4: 0 ng/mL | E2: 1 pg/mL<br>P4: 1 ng/mL | E2: 2 pg/mL<br>P4: 2 ng/mL | E2: 3 pg/mL<br>P4: 3 ng/mL | E2: 1 pg/mL<br>P4: 4 ng/mL | E2: 2 pg/mL<br>P4: 1 ng/mL | E2: 8 pg/mL<br>P4: 0 ng/mL |
|                 | Novo folículo              | Folículo dominante         | Folículo em atresia        | Corpo albicans             | Corpo lúteo                | Corpo hemorrágico          |                            |

Adaptado de (SARTORI; PURSLEY; WILTBANK, 2017)

Nos bovinos da raça holandesa o número de folículos recrutados por onda é de 15 a 33, o diâmetro folicular na divergência folicular é de 8 a 9,8 mm, o folículo atinge sua capacidade ovulatória quando apresenta 10mm de diâmetro, o diâmetro máximo do folículo dominante varia de 13,9 a 17,1mm e o diâmetro do CL varia de 20 a 30mm (SARTORI; PURSLEY; WILTBANK, 2017).

#### 4.1.3. Eixo hipotalâmico hipofisário gonadal e útero

O hipotálamo se localiza no SNC e tem alguns centros nervosos muito importantes para a fisiologia reprodutiva, o hipotálamo está intimamente ligado com a hipófise, tanto a neuro-hipófise, quanto a adeno-hipófise. A neuro-hipófise libera os hormônios diretamente na circulação sanguínea e os principais hormônios produzidos são o hormônio antidiurético (ADH) e a ocitocina. Por outro lado, a adeno-hipófise sintetiza e armazena hormônios, os quais são liberados posteriormente. O hipotálamo é responsável por produzir os hormônios liberadores, como por exemplo o hormônio liberador de gonadotrofinas (GnRH) e o hormônio liberador de corticotrofinas (CRH), esses hormônios são sintetizados no hipotálamo e entram na eminência média, uma região entre o hipotálamo e a adeno hipófise que é altamente vascularizada, esses hormônios liberadores então migram para o interior da adeno-hipófise e estimulam os gonadotrofos para produzir e secretar as gonadotrofinas, que são o hormônio luteinizante (LH) e o hormônio foliculo estimulante (FSH) (THATCHER, 2017).

O GnRH é um decapeptídeo, liberado pelos neurônios hipotalâmicos na eminência média, possui duas formas de liberação sendo uma pulsátil (área pré-óptica) e uma tônica (núcleo arqueado), tem sua liberação modulada, principalmente, pelo estradiol (E2) e progesterona (P4), além disso possui outros moduladores como leptina, neuropeptídeo-Y, opioides endógenos e “*kisspeptina*”. A principal função do GnRH é o controle de liberação de FSH e, principalmente, de LH (THATCHER, 2017).

Na hipófise temos a síntese e liberação do FSH que irá agir nos ovários, essa liberação hormonal é constitutiva e em resposta ao GnRH, porém o controle de liberação de FSH está muito mais relacionado com o estradiol e com a inibina, os quais realizam feedback na adeno-hipófise, ou seja, uma nova onda folicular é precedida de um aumento de FSH, principalmente devido a interrupção do feedback negativo causado por E2 e inibina. A principal função do FSH é a emergência e o crescimento folicular inicial, expressão de receptores de LH e esteroidogênese (THATCHER, 2017).

Na hipófise, temos também a síntese e liberação de LH, que irá agir nos ovários, sua liberação é tônica ou pulsátil e é, majoritariamente, modulada pelo GnRH. Desse modo, quando temos um pico de GnRH, ocorre um pico de LH. As principais funções do LH é crescimento folicular pós-desvio, esteroidogênese, ovulação e luteinização (THATCHER, 2017).

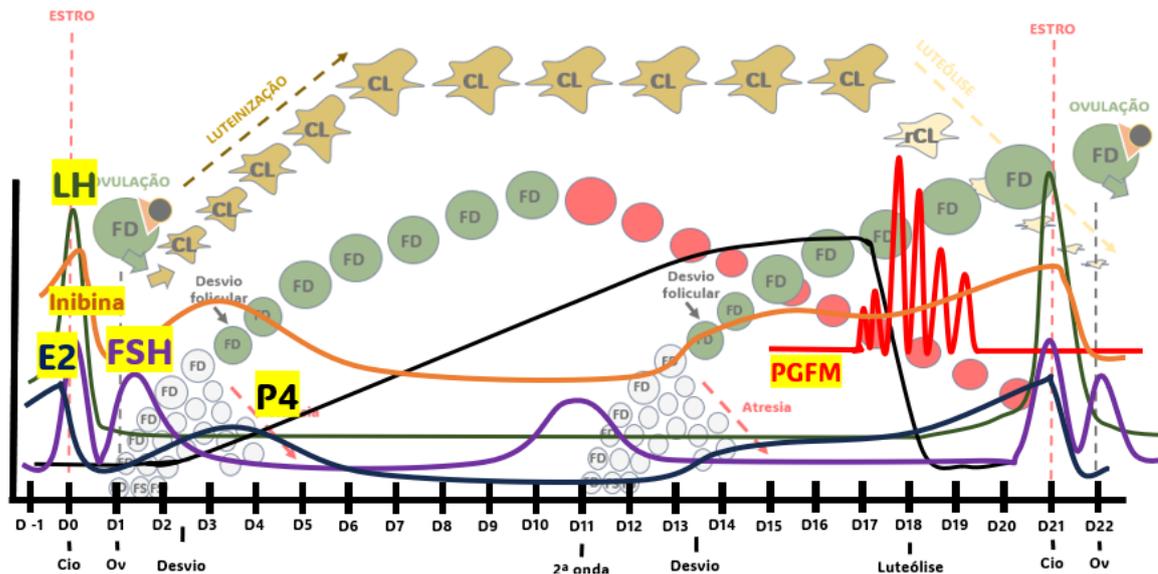
Nos ovários ocorre a produção de hormônios moduladores, sendo eles o estradiol (E2), a progesterona (P4) e a inibina. O E2 é um hormônio esteroide, produzido por folículos em crescimento e, principalmente, pelo folículo dominante, sendo a produção hormonal dos folículos controlada pelo FSH e, principalmente, pelo LH nos folículos dominantes. As principais funções do E2 são o feedback positivo ao GnRH (em baixa P4), sinais de cio, efeitos no útero (luteólise e desenvolvimento embrionário) e de glândula mamária. A P4 é também um hormônio esteroide, produzida pelo CL e em vacas não gestantes, sua produção cessa com a regressão do CL (luteólise). Algumas das funções da P4 é controlar a pulsatilidade de GnRH e desse modo controla o LH, além disso, tem efeito a nível de útero, favorecendo o desenvolvimento embrionário inicial, placentação e manutenção da gestação. Ainda, sendo produzida no ovário temos a inibina, um hormônio glicoproteico produzido pelas células da granulosa dos folículos, sua produção é estimulada pelo FSH. A principal função da inibina é causar um feedback negativo ao FSH (na adeno-hipófise), sendo crucial para a ocorrência do desvio folicular. Por fim, temos a prostaglandina ( $PGF2\alpha$ ) que é um composto lipídico semelhante aos hormônios, ela é produzida pelo útero, especificamente pelas células do endométrio, após a redução da expressão dos receptores de P4 e ativação dos receptores de ocitocina pelo E2 circulante. Vale ressaltar que o CL também produz certa quantidade de

PGF2 $\alpha$ . A produção de PGF2 $\alpha$  é estimulada pela ocitocina do SNC e do CL, a PGF2 $\alpha$  atinge o CL por um mecanismo de contracorrente (via artéria ovariana) e o restante vai para o pulmão onde é metabolizada e excretado (THATCHER, 2017). A função da PGF2 $\alpha$  é causar uma vasoconstrição e hipóxia celular causando a regressão do CL (luteólise) (BARLETTA et al., 2018).

No útero a P4 e o E2 são essenciais para a modulação de genes, que modificam o endométrio e auxiliam na nutrição e desenvolvimento embrionário, além disso esses hormônios são cruciais para a produção do interferon tau, que é nos bovinos o responsável pelo reconhecimento materno da gestação. O interferon tau é uma proteína secretada desde o dia 7 de prenhez, atingindo seu pico aos 17 a 18 dias pós concepção, essa proteína age inibindo a expressão dos receptores de estrógenos e de ocitocina no endométrio, consequentemente impede os pulsos de PGF2 $\alpha$  (BARLETTA et al., 2018). Abaixo está uma figura ilustrativa que demonstra o perfil de crescimento folicular ao longo de um ciclo estral com 2 ondas foliculares.

O dia 0 do ciclo estral é o dia do cio, a ovulação ocorre no dia 1, com a ovulação ocorre a formação de um CL, o qual se torna maduro por volta do dia 7, ao ocorrer a ovulação inicia-se uma nova onda folicular e o desvio folicular, onde se forma um folículo dominante de 2,5 a 3 dias após o início da nova onda, ocorrendo atresia dos demais folículos, esse folículo dominante não ovula pela presença de P4, que impede o pico de GnRH e consequentemente o pico de LH, entrando assim em atresia. Inicia-se então uma segunda onda folicular, a qual vai ser a onda ovulatória, no exemplo, pois ocorre luteólise do CL por volta do dia 18 do ciclo estral. A fêmea bovina é monotócica, ou seja, ovula apenas um folículo, porém em alguns casos pode ocorrer dupla ovulação (SARTORI et al., 2004).

Figura 4 - Ilustração demonstrando os processos descritos acima durante um ciclo estral de 21 dias

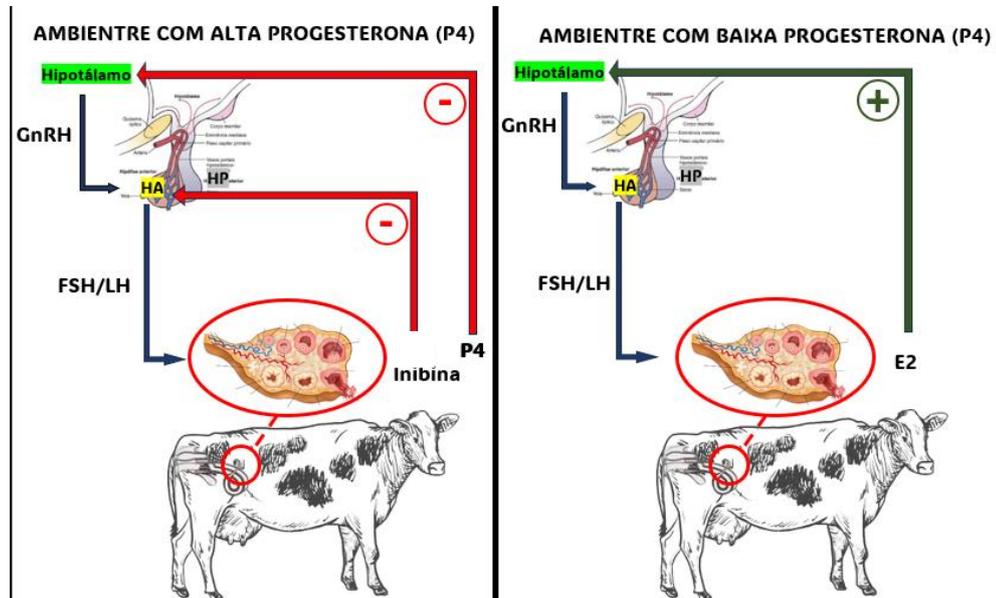


Legenda: FD (folículo dominante), CL (corpo lúteo), FS (folículo secundário), rCL (regressão do corpo lúteo), FSH (hormônio folículo estimulante), LH (hormônio luteinizante), E2 (Estradiol), P4 (Progesterona) e PGFM (metabólito de prostaglandina). Adaptado de SARTORI et al., 2004; WILTBANK; GTIMEN; SARTORI, 2001.

#### 4.1.4. Dinâmica folicular baseada no comportamento hormonal

No D0 (estro), ocorre um pico de E2, que gera um pico de GnRH, causando posteriormente o pico de LH, gerando uma ovulação 24-28hrs após. Quando ocorre o pico de GnRH, ocorre também o pico de FSH, porém ele não é o responsável por reiniciar a onda folicular, mas sim um segundo pico de FSH, que ocorre quando o folículo inicia a luteinização e reduz a produção de E2 e inibina, as quais estavam causando feedback negativo e inibindo a produção de FSH. No dia 2,5 a 3 ocorre a divergência folicular e o folículo passa a produzir inibina e E2, porém ele não ovula e isso ocorre pela presença de P4 produzida pelo CL, essa progesterona causa feedback negativo no hipotálamo e controla a pulsatilidade de LH. Esse folículo que não ovula entra em atresia, os níveis de inibina e E2 caem, ocorrendo um pulso de FSH e se inicia uma nova onda folicular, ocorre novamente o incremento dos níveis de inibina e E2, porém essa é a onda ovulatória e o útero gera picos de  $\text{PGF}2\alpha$ , que consequentemente causam a luteólise, assim a P4 para seu “feedback” ao GnRH, ocorrendo aumento e pico de LH e o LH favorece a esteroidogênese do folículo, produzindo mais E2 e inibina e ocorrendo assim um novo estro e posteriormente uma nova ovulação. Abaixo está uma figura que demonstra o mecanismo de “feedback”(SARTORI et al., 2004).

Figura 5 - Ilustração demonstrando o controle hormonal e seus alvos por “feedback” positivo (+) e negativo (-)



Legenda: GnRH (hormônio liberador de gonadotrofinas), HA (hipófise anterior), HP (hipófise posterior), FSH (hormônio foliculo estimulante), LH (hormônio luteinizante), E2 (Estradiol), P4 (Progesterona). Adaptado de CONSENTINI; WILTBANK; SARTORI, 2021.

#### 4.1.5. Fisiologia da vaca de alta produção

Olhando para a fisiologia do ciclo estral de vacas em relação a novilhas observamos algumas particularidades, o intervalo entre ovulações é em média 22 dias para a novilha e 22,9 dias para a vaca, os ciclos com 2 ondas foliculares são mais comuns nas vacas, já em novilhas é mais comum um ciclo com 3 ondas, o dia da ocorrência da luteólise é no dia 18,5 para a novilha e 18,9 para a vaca, porém os dias entre a luteólise e a ovulação são menores nas novinhas (4,6 dias) e maiores nas vacas (5,2 dias), além disso a ocorrência de múltipla ovulação é muito mais comum em vacas (17,9%) (SARTORI et al., 2004; WILTBANK; GTIMEN; SARTORI, 2001). As vacas de alta produção apresentam maior diâmetro de foliculo e maior volume de tecido luteal, porém apresentam menores concentrações de progesterona (ng/mL) e menor concentração de estradiol pré-ovulatório (ng/mL) quando comparada a novilhas. Uma das explicações para esse fenômeno é que uma vaca de alta produção consome mais, aumenta o fluxo sanguíneo hepático, desse modo ocorre maior metabolização de E2 e P4, reduzindo a expressão de cio, fertilidade e aumentando a perda gestacional e a ocorrência de dupla ovulação (SARTORI et al., 2004). Outro fator que corrobora essa hipótese é que as vacas de alta produção, 50 a 55 kg de leite por dia, tem menores horas de manifestação de cio, cerca de 2,8

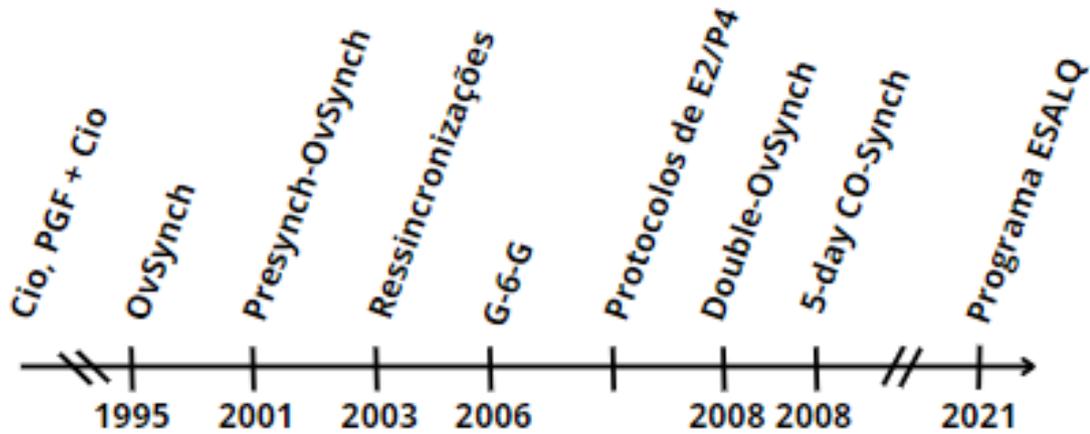
hrs, quando comparado com animais de 25 a 30 kg de leite, que tem cerca de 14,7 hrs. Além disso, vacas com produções acima de 40 kg, tem maior probabilidade de ter uma ovulação múltipla e tem maiores chances de ovular folículos mais velhos e super estimulados, pois a P4 circulante não consegue impedir os estímulos de LH no folículo (LOPEZ; SATTER; WILTBANK, 2004). Desse modo, a IATF e os protocolos otimizados têm o objetivo de corrigir os impactos da alta produção na fertilidade e tem êxito nesse processo (CONSENTINI; WILTBANK; SARTORI, 2021)

#### **4.2. Protocolos de inseminação artificial em tempo fixo (IATF)**

Os protocolos de IATF mimetizam o ciclo estral bovino, isso ocorre através da utilização de hormônios análogos ao GnRH (Gonadorelina, buserelina ou lecirelina), sintéticos de prostaglandina (Cloprostenol), ésteres de estradiol (Cipionato e benzoato de estradiol) e a utilização de implantes intravaginais de progesterona. Atualmente existem algumas otimizações que foram incrementando os protocolos com o objetivo de maximizar os resultados reprodutivos e assim foram criados os programas de fertilidade como o “Programa de Fertilidade ESALQ” (CONSENTINI et al., 2022). Já em novilhas, os protocolos longos parecem não desempenhar da melhor forma e por isso se utiliza o protocolo “5-Day CO-Synch”, sendo um pouco mais curto e fisiologicamente mais efetivo (PALLARES et al., 2021). Assim, o investimento em biotecnologias da reprodução é indispensável para o desempenho do rebanho, entretanto o manejo geral, programa sanitário, acompanhamento nutricional e instalações adequadas modulam muitas das respostas produtivas e reprodutivas dos animais (CONSENTINI; WILTBANK; SARTORI, 2021)

O primeiro protocolo de IATF do mundo é o OvSynch, sendo o seu nome uma abreviatura de “synchronization of ovulation”, desenvolvido pelos pesquisadores Richard Pursley e Milo Wiltbank em 1995 (PURSLEY; MEE; WILTBANK, 1995), revolucionando assim a produção animal e possibilitando utilizar a inseminação artificial em intervalos de tempo pré-estabelecidos, podendo inseminar animais sem a necessidade de detectar cio, lembrando também, que muitos animais apresentam condições anovulatórias e não manifestam cio (WALSH et al., 2007). Após a criação do OvSynch foram então criados protocolos e otimizações que incrementaram os índices reprodutivos e permitiram maximizar resultados (CONSENTINI; WILTBANK; SARTORI, 2021). Abaixo está uma figura que ilustra uma linha do tempo com os principais processos e otimizações criadas.

Figura 6 - Linha do tempo com os principais avanços na IATF



Adaptado de (BRIDGES et al., 2008; CONSENTINI; WILTBANK; SARTORI, 2021).

A base fisiológica dos protocolos de IATF consiste em, a qualquer dia do ciclo estral, sincronizar a emergência da onda folicular, controlar a P4 durante o crescimento do folículo, causar a regressão do CL no momento adequado, induzir a ovulação sincronizada do folículo e realizar a inseminação em tempo fixo sem a necessidade de observar o cio (CONSENTINI; WILTBANK; SARTORI, 2021). Durante o ETP foram realizados 390 protocolos de IATF, sem contabilizar as ressincronizações, isso representou aproximadamente 80% dos animais aptos.

Tabela 5 - Número de animais aptos protocolados e os diferentes protocolos utilizados durante o ETP

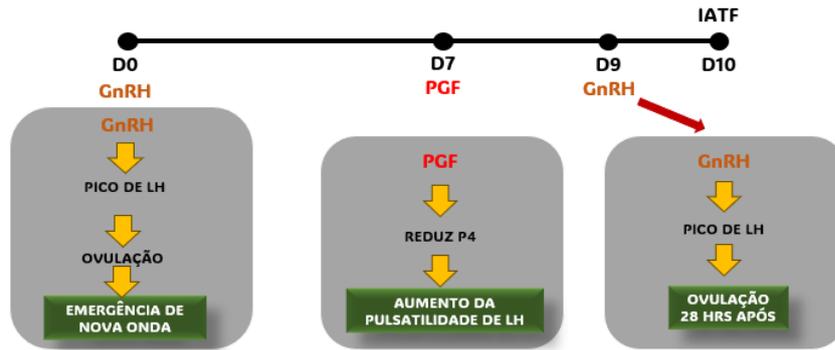
| <b>Tipo de protocolo</b> | <b>Total</b> | <b>Porcentagem</b> |
|--------------------------|--------------|--------------------|
| ESALQ Synch              | 281          | 57,23%             |
| OvSynch                  | 32           | 6,52%              |
| 5-Day CO-Synch           | 77           | 15,68%             |
| Não protocolos           | 101          | 20,57%             |
| <b>Animais Aptos</b>     | <b>491</b>   | <b>100%</b>        |

Fonte: O autor, 2023.

#### 4.2.1. Protocolos a base de GnRH e PGF2 $\alpha$ (Tipo OvSynch) e otimizações

O OvSynch inicialmente utilizava apenas GnRH (Gonadorelina) e Prostaglandina (Cloprostenol), as doses utilizadas eram 100µg de gonadorelina (D0 e D9), 35mg de Cloprostenol (D7) (PURSLEY; MEE; WILTBANK, 1995). Abaixo uma figura ilustra um protocolo de 10 dias e o objetivo de cada fármaco no protocolo de IATF.

Figura 7 – Primeiro protocolo OvSynch sem otimizações



Adaptado de PURSLEY, 1995.

Após recentes estudos, foi descoberto que uma dose de prostaglandina não é efetiva para causar a regressão de um ou mais corpos lúteos de forma satisfatória, por essa razão, o protocolo foi otimizado, incrementando mais uma aplicação de prostaglandina no dia 8 (BARLETTA et al., 2018). Existe também a possibilidade de incluir um implante de P4, retirando o mesmo no dia 8, essa otimização visa incrementar os níveis de P4 circulante para possibilitar um ambiente adequado para o crescimento do folículo, controlando os pulsos de LH (CONSENTINI; WILTBANK; SARTORI, 2021). Abaixo está uma figura ilustrando como seria um protocolo de 10 dias com as adaptações.

Figura 8 - Protocolo tipo OvSynch com otimizações

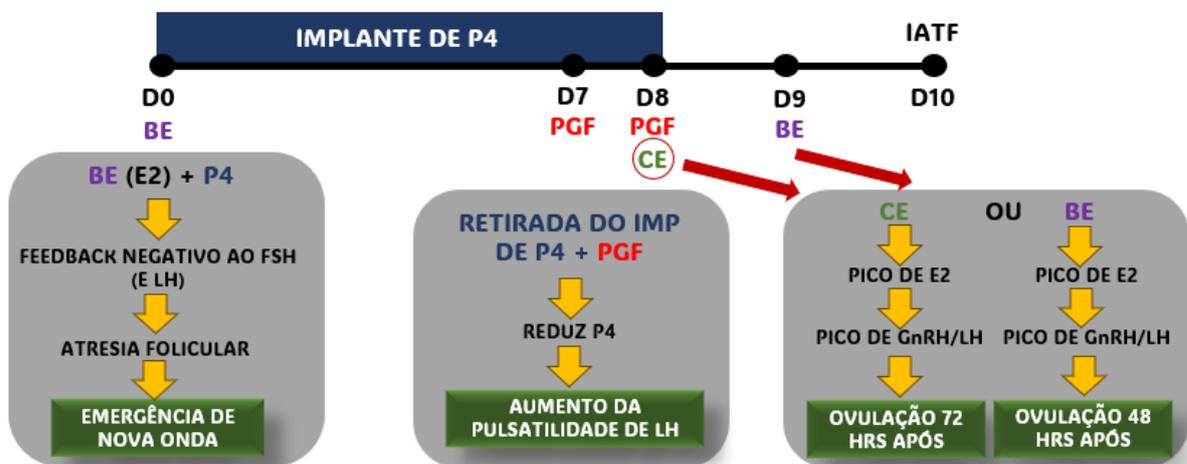


Adaptado de (CONSENTINI; WILTBANK; SARTORI, 2021)

#### 4.2.2. Protocolos a base de ésteres de estradiol e progesterona e otimizações

Os protocolos a base de ésteres de estradiol são uma alternativa que utiliza princípios fisiológicos diferentes para gerar a mesma resposta final em cada dia do protocolo, entretanto a dispersão na ovulação é maior que quando comparada com protocolos utilizando GnRH como indutor de ovulação, além disso os desempenhos em concepção são inferiores quando comparados aos protocolos utilizando GnRH no dia zero associado com não com o benzoato (TSCHOPP et al., 2022). Abaixo está uma figura que ilustra um protocolo a base de ésteres de estradiol e progesterona de 10 dias.

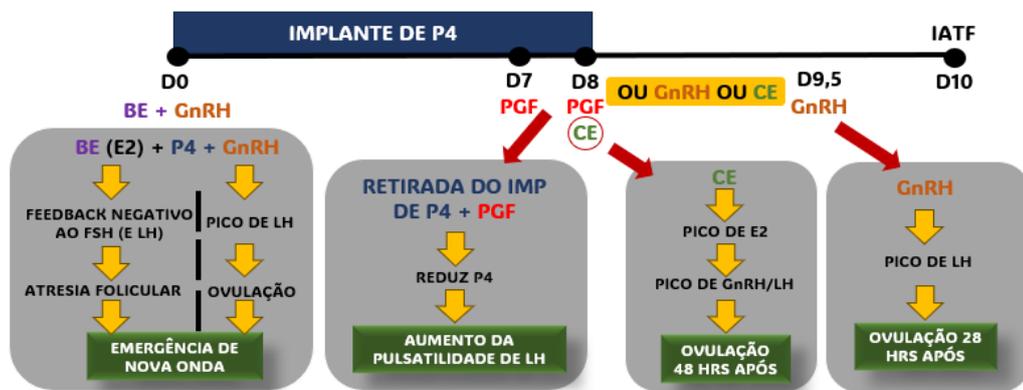
Figura 9 - Protocolo com ésteres de estradiol e progesterona



Adaptado de SALES et al., 2012; TSCHOPP et al., 2022.

Por conta dos índices de concepção inferiores, buscou-se entender o que ocasionava um desempenho inferior quando comparado ao OvSynch e se entendeu que o problema estava no Benzoato de estradiol do dia 0 do protocolo, pois ele não conseguia causar atresia folicular de forma satisfatória, ou seja, folículos velhos continuavam crescendo e ovulavam mais velhos e consequentemente resultavam em menores taxas de concepção, dessa forma a inclusão de GnRH no dia 0 foi um dos fatores que incrementou a fertilidade do protocolo (MELO et al., 2016). Abaixo está uma figura ilustrando as otimizações em um protocolo a base de estéreis de estradiol e progesterona de 10 dias.

Figura 10 - Protocolos otimizados com base em ésteres de estradiol e progesterona



Adaptado de CONSENTINI; WILTBANK; SARTORI, 2021.

Por mais que os indutores como CE e BE causem maiores expressão de cio, quando comparado ao GnRH, isso não significou um aumento de fertilidade, dessa forma qualquer um dos indutores se provou eficiente para gerar concepção ao fim do protocolo de IATF. Por outro lado, avaliando a perda gestacional, existe uma maior perda em animais que receberam apenas o GnRH como indutor de ovulação (CONSENTINI; WILTBANK; SARTORI, 2021).

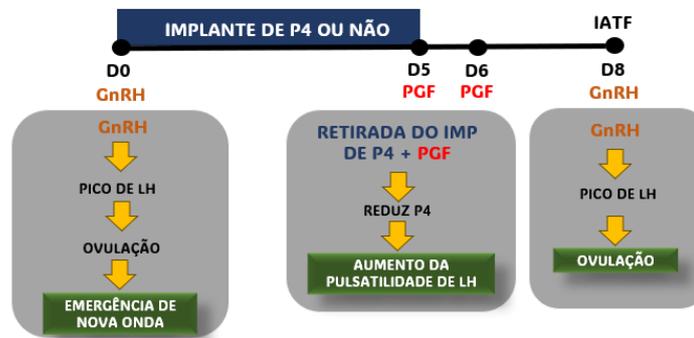
No início do protocolo o uso de GnRH ou BE + GnRH é a melhor opção para maximizar a ovulação e incrementar a fertilidade. No final do protocolo o uso de duas prostaglandinas é indispensável para causar a regressão do CL e permitir o incremento dos níveis de LH, aumentando a fertilidade. Induzir a ovulação com cipionato de estradiol se mostra uma ótima opção, pois reduz dias de manejo (CONSENTINI et al., 2022).

#### 4.3. 5-Day CO-Synch

O 5-Day CO-Synch surgiu em bovinos de corte, como uma modificação do protocolo 7-Day CO-Synch, que por sua vez é uma variação do OvSynch, O protocolo se inicia com uma administração de análogo de GnRH no dia 0 do protocolo, o dia 5 é o momento em que se realiza a primeira administração de PGF, seguida de uma segunda no dia 6 e a sigla “CO” é indicativa da administração do GnRH no momento da inseminação (PALLARES et al., 2021).

Em novilhas leiteiras é reportado na literatura com bons resultados e tem relação com a idade do folículo ovulado, os protocolos mais curtos favorecem o crescimento e ovulação de folículos que ficam em menos tempo em dominância e isso favorece a fertilidade (CERRI et al., 2009) A utilização de implante de P4 no protocolo é uma opção e alguns resultados na literatura demonstram ser mais viável em períodos de estresse térmico, quando comparado ao protocolo sem implante (PALLARES et al., 2021). Abaixo está uma ilustração do protocolo e seus objetivos.

Figura 11 - Protocolo 5-Day CO-Synch.



Adaptado de (PALLARES et al., 2021)

#### 4.4. Pré-sincronizações

As pré-sincronizações são ferramentas para incrementar a fertilidade nos protocolos de IATF, a sua premissa é iniciar o protocolo em um momento do ciclo estral onde o folículo em crescimento é responsivo ao GnRH (dia 6 a 7 do protocolo) e a progesterona endógena não é suficiente para impedir o pico de LH, assim ocorre a ovulação, emergência de nova onda folicular e formação de outro CL acessório, assim garantindo um folículo de melhor qualidade e mantendo a progesterona nos níveis adequados durante o protocolo (CONSENTINI; WILTBANK; SARTORI, 2021; VASCONCELOS et al., 1999).

Um estudo comparativo utilizando um protocolo de OvSynch em dia aleatório do ciclo e utilizando uma pré-sincronização, no caso o G-6-G, demonstrou que o uso dessa estratégia

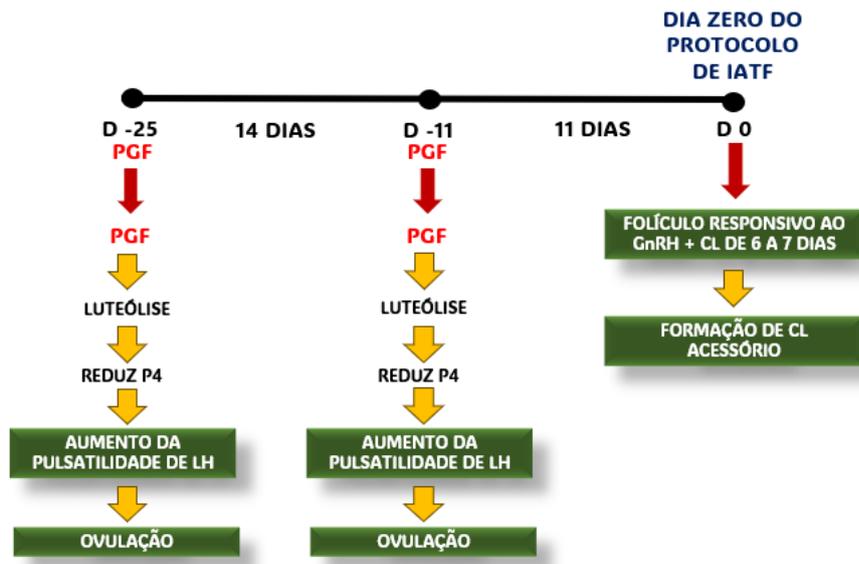
incrementa ovulação ao GnRH no d0 do protocolo, a sincronização geral no protocolo e a taxa de concepção (BELLO; STEIBEL; PURSLEY, 2006).

A pré-sincronização é uma ótima ferramenta para utilizar no primeiro serviço após o período de espera voluntária, pois incrementa a fertilidade e aumenta as chances de prenhez antes dos 150 dias de gestação, colocando o animal no “ciclo da alta fertilidade” (MIDDLETON; MINELA; PURSLEY, 2019).

#### 4.4.1. PréSynch-OvSynch

O PréSynch-OvSynch surgiu em 2001 e foi a primeira forma de pré-sincronização criada, ela apenas necessita do uso de PGF2 $\alpha$  e seu objetivo é regredir o CL para que ocorra uma ovulação, porém a utilização de apenas PGF2 $\alpha$  causa uma dispersão na ovulação, visto que após a regressão do CL, as vacas devem estar fisiologicamente aptas a ovular, essa ovulação ocorre na maioria dos casos de 3 a 4 dias após a aplicação da segunda PGF2 $\alpha$  (STEVENSON, 2001). Além disso, vacas em anestro (sem CL), não são responsivas a essa pré-sincronização. Artigos comparativos entre o OvSynch e o PréSynch-OvSynch mostraram que a fertilidade aumenta utilizando pré-sincronizações, porém apenas aumenta nas vacas cíclicas (STEVENSON, 2001). Assim, são necessários alguns ajustes para maximizar a sincronização. Abaixo está um esquema que ilustra a pré-sincronização PréSynch.

Figura 12 – Pré-sincronização PréSynch e seus objetivos.

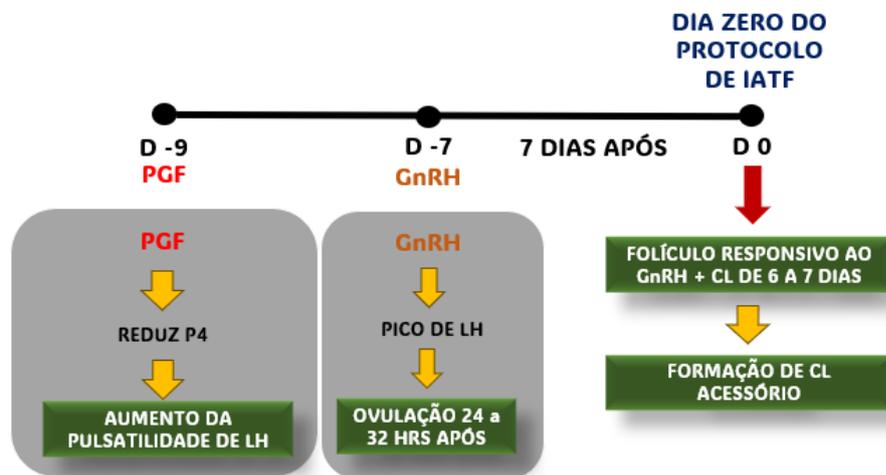


Adaptado de CONSENTINI; WILTBANK; SARTORI, 2021.

#### 4.4.2. G-6-G

Como mencionado anteriormente, a pré-sincronização utilizando apenas PGF possui algumas limitações, buscando solucionar essas limitações surgiu o G-6-G, que é uma pré-sincronização baseada na utilização de PGF e GnRH, assim gera a ovulação em animais que estão em anestro, mas com folículo responsivo ao GnRH e reduz a dispersão de ovulação, fazendo com que mais animais cheguem ao dia 0 do protocolo no momento do ciclo adequado para receber o GnRH inicial (BELLO; STEIBEL; PURSLEY, 2006). Abaixo está uma ilustração de como é realizada a pré-sincronização.

Figura 13 - Pré-sincronização G6G e seus objetivos.



Adaptado de CONSENTINI; WILTBANK; SARTORI, 2021.

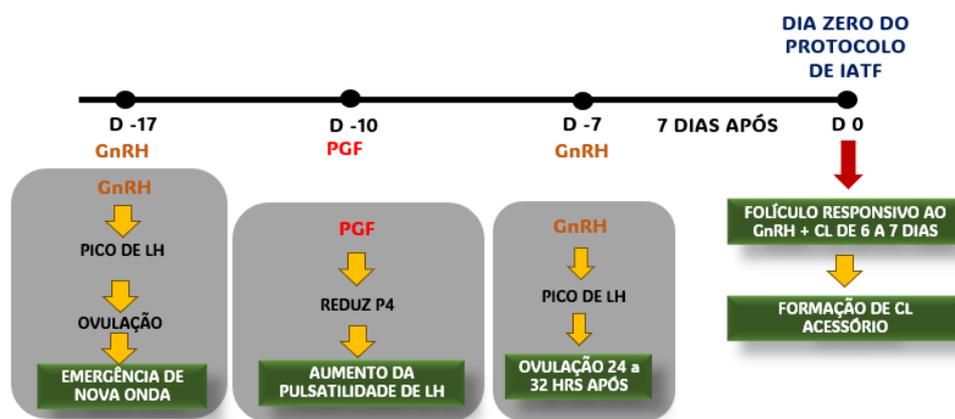
#### 4.4.3. Duplo-OvSynch

O duplo-OvSynch utiliza o protocolo de OvSynch para pré-sincronizar os animais, ou seja, provoca uma ovulação garantida através do uso do GnRH, a utilização de GnRH beneficia as vacas que não estão ciclando e conseqüentemente possui maiores chances de sincronizar o animal no início do protocolo. Quando comparado o PréSynch-OvSynch e o duplo-OvSynch, foi observado maior quantidade de CL no primeiro GnRH do protocolo, maior ovulação em resposta ao primeiro GnRH e vacas com maior progesterona circulante na primeira PGF (SOUZA et al., 2008).

Um estudo comparativo utilizando o programa Duplo-OvSynch contra a inseminação em cio, nos mesmos dias em leite (DEL), demonstrou que a taxa de serviço é superior com o

uso da IATF, pois algumas vacas não manifestaram cio ou estão em anestro, além disso, as taxas de prenhez e concepção foram superiores no Duplo-OvSynch. Em um estudo comparativo entre o uso de IATF com pré-sincronizações contra a inseminação no cio, observou-se que a taxa de concepção nos programas de IATF é superior, quando comparada ao (FRICKE; WILTBANK, 2022). As taxas superiores são justificadas pelas dificuldades da vaca de alta produção em manter os níveis de progesterona adequados e desencadear as respostas fisiológicas adequadas nos primeiros meses de lactação, conseqüentemente necessitando de programas de IATF otimizados para incrementar os índices reprodutivos (CONSENTINI; WILTBANK; SARTORI, 2021). Abaixo está um esquema da pré-sincronização duplo OvSynch.

Figura 14 - Pré-sincronização Duplo-OvSynch e seus objetivos.

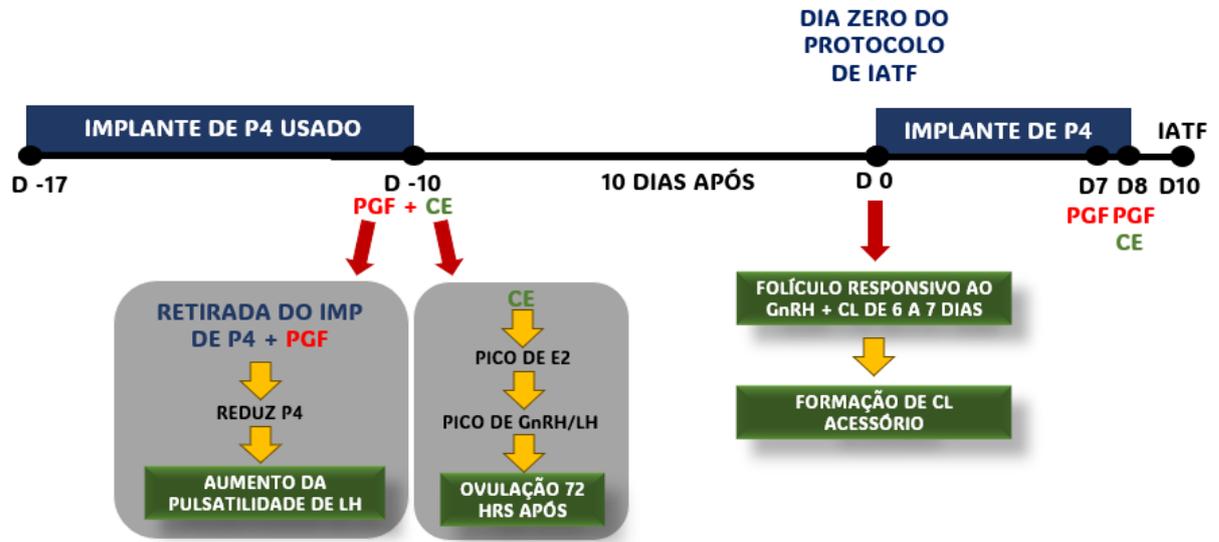


Adaptado de CONSENTINI; WILTBANK; SARTORI, 2021.

#### 4.4.4. Programa ESALQ ou G-Synch

O programa ESALQ foi desenvolvido para reduzir manejos e utiliza como base os ésteres de estradiol e progesterona para a pré-sincronização. O programa ESALQ foi comparado com o mais robusto da literatura o Duplo-OvSynch e não foi observada diferença estatística em nenhum dos parâmetros de fertilidade e perda gestacional, isso significa que é uma ótima opção e pode ser uma alternativa para reduzir manejos e custo, visto que o implante de P4 não precisa ser de primeiro uso. Além disso, quando o programa foi comparado com IATF convencional (sem pré-sincronização), foram observados incrementos nas taxas de concepção e conseqüentemente aumento de fertilidade (CONSENTINI et al., 2022). Abaixo está uma ilustração que demonstra como ocorre a pré-sincronização ESALQ.

Figura 15 - Pré-sincronização e Programa ESALQ

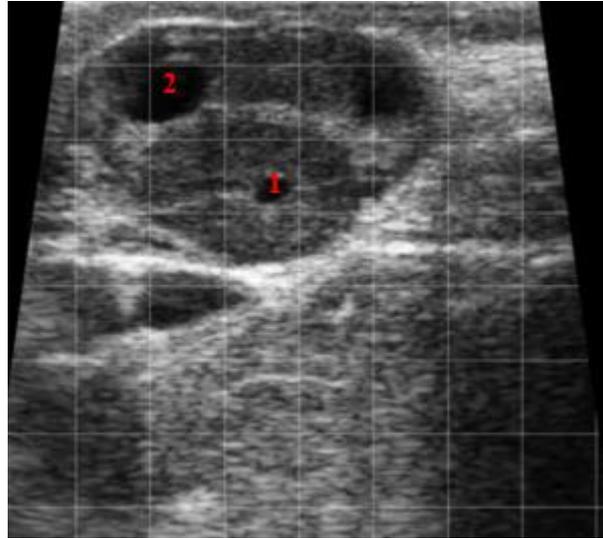


Adaptado de CONSENTINI et al., 2022.

#### 4.5. Programas de Fertilidade

Os índices reprodutivos são importantes para uma boa produtividade e lucratividade na atividade leiteira (GALLIGAN et al., 2009). Para maximizar o desempenho zootécnico e reduzir a necessidade de observação de cio se introduziram os protocolos de inseminação artificial em tempo fixo (IATF) e a inseminação artificial (IA). Incrementar os índices reprodutivos ao utilizar protocolos de IATF é muito importante para atender as métricas reprodutivas ao longo do ano, porém um próximo passo é maximizar o desempenho dos animais no primeiro serviço e para isso surgiram as pré sincronizações como PréSynch OvSynch, Duplo OvSynch, G6G e o Programa de fertilidade ESALQ. Ao utilizar pré-sincronizações não é realizada a administração de benzoato de estradiol no dia 0, pois sabe-se que esse composto pode causar a regressão de CL e conseqüentemente vai contra os princípios da pré-sincronização (CONSENTINI; WILTBANK; SARTORI, 2021). Os programas de fertilidade então são os protocolos de IATF associados a uma pré-sincronização, pode-se utilizar diferentes uniões de pré-sincronizações e protocolos de IATF, isso vai depender de como é o manejo e quais os objetivos e necessidades do sistema, as formas de associação são, por exemplo, PréSynch OvSynch e G6G + protocolo ESALQ. Durante o estágio foram realizadas 95 pré-sincronizações, sendo elas o G6G seguido de protocolo ESALQ e o Programa de fertilidade ESALQ (Pré-sincronização e protocolo ESALQ). No dia 0 do protocolo o objetivo é observar no ultrassom a imagem na figura abaixo.

Figura 16 - Imagem ultrassonográfica de ovário bovino, evidenciando um CL de 6 a 7 dias (1) e um folículo responsivo ao GnRH (2).



Fonte: O autor, 2023.

#### 4.6. Inseminação artificial

A Inseminação artificial (IA) é uma das biotecnologias mais utilizadas no mundo, pois apresenta diversas vantagens quando comparada com a monta natural, algumas das vantagens são a utilização de material genético com altos padrões de seleção e restringir a propagação de doenças (BARUSELLI et al., 2019). Mesmo com grandes evoluções científicas e tecnológicas nos últimos anos, somente 13% das vacas e novilhas em idade produtiva são inseminadas artificialmente. Isso significa que grande parte delas são submetidas a monta natural e, aproximadamente, 8% dos touros são avaliados geneticamente para sua produtividade. Sendo assim, a pecuária não utiliza essa tecnologia no seu potencial máximo e isso pode limitar os ganhos nas atividades de corte e leite. Por fim, cada vez busca-se entender mais sobre o impacto da utilização de IA no desempenho financeiro do sistema, assim mostrando para o produtor os benefícios de sua utilização, esses retornos são demonstrados em diversos estudos na literatura e essas avaliações são muito importantes para intensificar a produção na cadeia de corte e leite (BARUSELLI et al., 2019). Abaixo está uma figura ilustrado o processo de inseminação “in vivo”.

Figura 17 - Ilustração demonstrando as estruturas anatômicas e processo de inseminação.

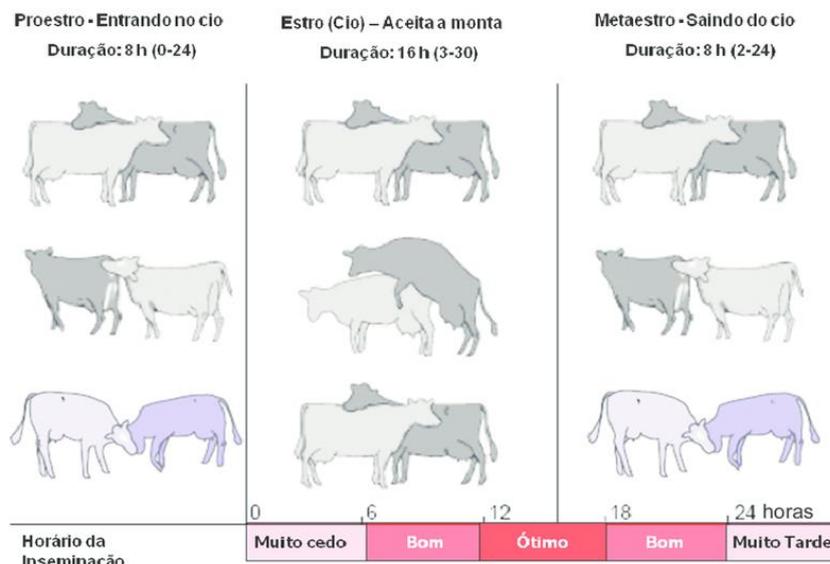


Adaptado de SENAR, 2011

Olhando para a anatomia do trato reprodutivo da fêmea bovina a cervix ou o colo do útero é uma região muito importante para o inseminador e para o processo, pois é alvo de transposição do instrumental, por fim o sêmen é depositado no corpo do útero e segue rumo a tuba ovariana, sendo o local onde ocorre a fecundação (SENAR, 2011).

No processo de IA por observação de cio, normalmente se utiliza uma metodologia de inseminação após o turno de manifestação do reflexo de imobilidade do cio, por exemplo, se o animal o manifestar no período da manhã, o animal recebe a inseminação ao fim da tarde e se o manifestar ao fim da tarde, é inseminado na manhã do dia seguinte, isso garante com que o animal receba a dose inseminante no período correto, sendo que a ovulação ocorre em média de 10 a 14 horas após o fim do estro, ou 24 a 32 horas após o início do reflexo de imobilidade do cio (aceitar monta), maximizando assim as chances de concepção (SENAR, 2011). Abaixo está uma ilustração que exemplifica o momento ideal para realização da inseminação e vai de encontro a metodologia descrita anteriormente.

Figura 18 - Ilustração demonstrando as fases do ciclo estral e momentos ideais para inseminação.



Disponível em SENAR, 2011

#### 4.7. Diagnóstico de gestação

Um dos manejos de maior destaque no estágio foi o DG, o qual era realizado através de palpação transretal e ultrassonografia transretal. Abaixo estão tabelas que demonstram dependendo o que se evidencia nas diferentes fases gestacionais, tanto na ultrassonografia quando na palpação transretal.

Tabela 6 - Desenvolvimento gestacional e características que são possíveis avaliar na palpação transretal para estimar os dias em gestação.

| FASE                 | PERÍODO (MESES)        | POSIÇÃO DO ÚTERO | TAMANHO DO FETO (cm) | CARACTERÍSTICAS                                                         |
|----------------------|------------------------|------------------|----------------------|-------------------------------------------------------------------------|
| Sem sinais evidentes | 1                      | Pélvica          | 1                    | Sem sinais evidentes                                                    |
| Pequena bolsa        | 1 a 2 (31° ao 60° dia) | Pélvica          | 3-9                  | Assimetria de cornos;<br>vesícula amniótica;<br>efeito de parede dupla; |

|              |                             |                      |       |                                                                                                     |
|--------------|-----------------------------|----------------------|-------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|
|              |                             |                      |       | flutuação; corpo lúteo ipsilateral.                                                                 |
| Grande bolsa | 2 a 3<br>(61° ao 90° dia)   | Pélvica/Abdominal    | 10-14 | Assimetria pronunciada dos cornos; flutuação; efeito de parede dupla; feto possível de ser palpado. |
| Balão        | 3 a 4<br>(91° ao 120° dia)  | Pélvica/Abdominal    | 15-20 | Grande balão; flutuação; placentomas; feto; frêmito arterial                                        |
| Descida      | 4 a 6<br>(121° ao 180° dia) | Abdominal Ventral    | -     | Cérvix distendida; placentomas; difícil palpar o feto                                               |
| Final        | 7 a 9<br>(181° ao 280° dia) | Abdominal ascendente | -     | Palpação do feto; placentomas; frêmito arterial.                                                    |

Adaptado de HAFEZ; HAFEZ, 2004.

Tabela 7 - Características de estruturas em embrião/feto bovino com base nos dias de gestação.

| <b>Característica</b> | <b>Primeira detecção (dias)</b> |
|-----------------------|---------------------------------|
| Vesícula embrionária  | 17-19                           |
| Embrião               | 23-25                           |
| Batimentos cardíacos  | 25-27                           |
| Âmnio                 | 30-32                           |
| Membros               | 32-34                           |
| Coluna vertebral      | 39-41                           |
| Movimentos Fetais     | 45-46                           |

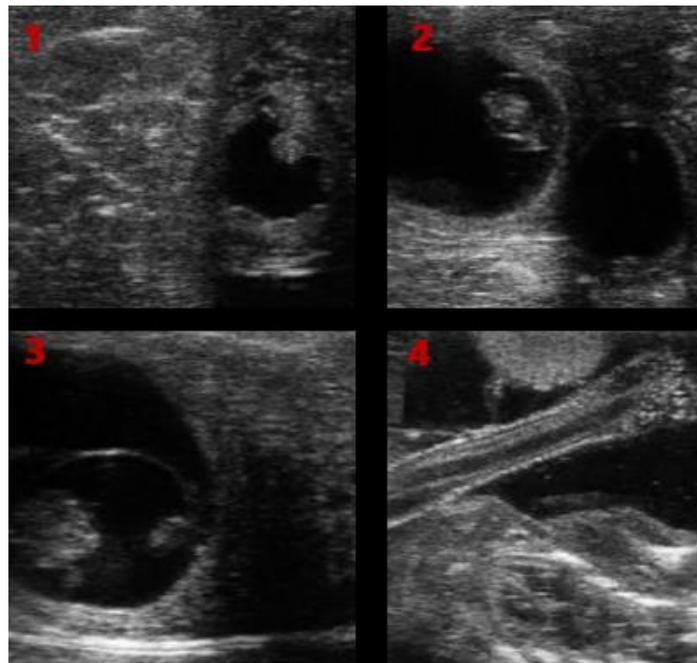
Adaptado de SANTOS; NEVES, 1994.

O primeiro diagnóstico era realizado de 28 a 32 dias de gestação, sendo realizada uma reconfirmação dos 45 aos 60 dias, em algumas propriedades realizava-se uma nova reconfirmação em torno dos 90 dias e um último toque na secagem dos animais, por volta dos 220 dias de gestação. Em animais no período de espera voluntária (PEV) realizava-se o manejo para avaliar a involução uterina, ciclicidade e se existia algum conteúdo uterino patológico ou patologia ovariana. No período de espera voluntária o animal deve ser capaz de envolver o útero e preparar o mesmo para uma nova concepção, desse modo o diagnóstico de enfermidades e a conduta adequada garante uma boa resposta e um incremento nos índices reprodutivos (SHELDON; DOBSON, 2004).

O DG com ultrassonografia pode ser realizado com 22 dias após a inseminação artificial (BEAL; PERRYTS; CORAH, 1992), porém na rotina opta-se pelo dia 28 a 32 para o primeiro diagnóstico, já sendo possível evidenciar o embrião, pulsação cardíaca, líquido amniótico e alantoide. Assim, identificando rapidamente vacas não gestantes é possível realizar mais re-inseminações, maximizando assim a chance de gestação até os 150 dias e possibilitando a entrada do animal no “ciclo da alta fertilidade” (FRICKE; WILTBANK; PURSLEY, 2023).

Abaixo está uma figura onde é possível observar imagens ultrassonográficas de gestações em diferentes fases.

Figura 19 – Imagens de ultrassonografia transretal evidenciando animais com gestações em diferentes períodos.

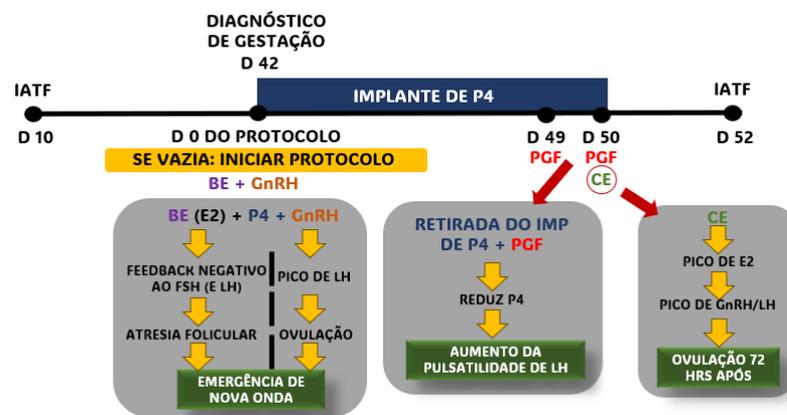


Legenda: Imagem 1 (prenhez de 26 dias), Imagem 2 (prenhez de 34 dias), Imagem 3 (prenhez de 46 dias) e Imagem 4 (prenhez de 120 dias).

#### 4.8. Ressincronizações

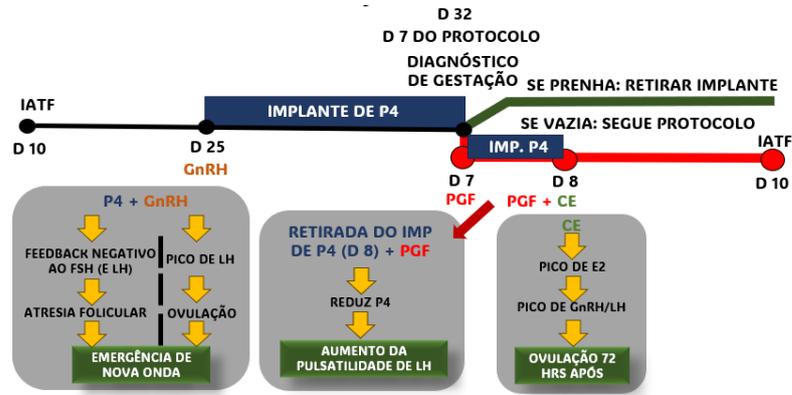
Na literatura existem duas alternativas de ressincronização, sendo o Resynch-32, no qual se inicia um protocolo de IATF após o diagnóstico gestacional da vaca como vazia e o Resynch-25, nesse é realizada a administração de GnRH e implante sem saber se a vaca está prenha ou não, quando se confirma o diagnóstico apenas se retira o implante e caso ela não esteja prenha, é feito o final do protocolo de IATF ganhando de 7 a 8 dias dependendo do protocolo (CONSENTINI et al., 2021). Caso seja utilizado o Resynch-25 sem a utilização de implante, é necessário avaliar a presença de CL no dia 32 pós IA, para que o animal responda a administração de PGF2 $\alpha$ , caso não exista CL é iniciado um novo protocolo. Ao utilizar ressincronizações ocorre a redução no intervalo entre re-insemininações e o animal tem a possibilidade de receber maior número de serviços até os 150 dias de DEL, maximizando a chance de entrar no ciclo da alta fertilidade (FRICKE; WILTBACK; PURSLEY, 2022). Durante o ETP foram realizadas 131 Resynch-25 e abaixo está uma figura ilustrando os dois tipos de ressincronização.

Figura 20 - Ressincronização 32 (ReSynch 32)



Adaptado de CONSENTINI; WILTBANK; SARTORI, 2021.

Figura 21 - Ressincronização 25 (ReSynch 25)

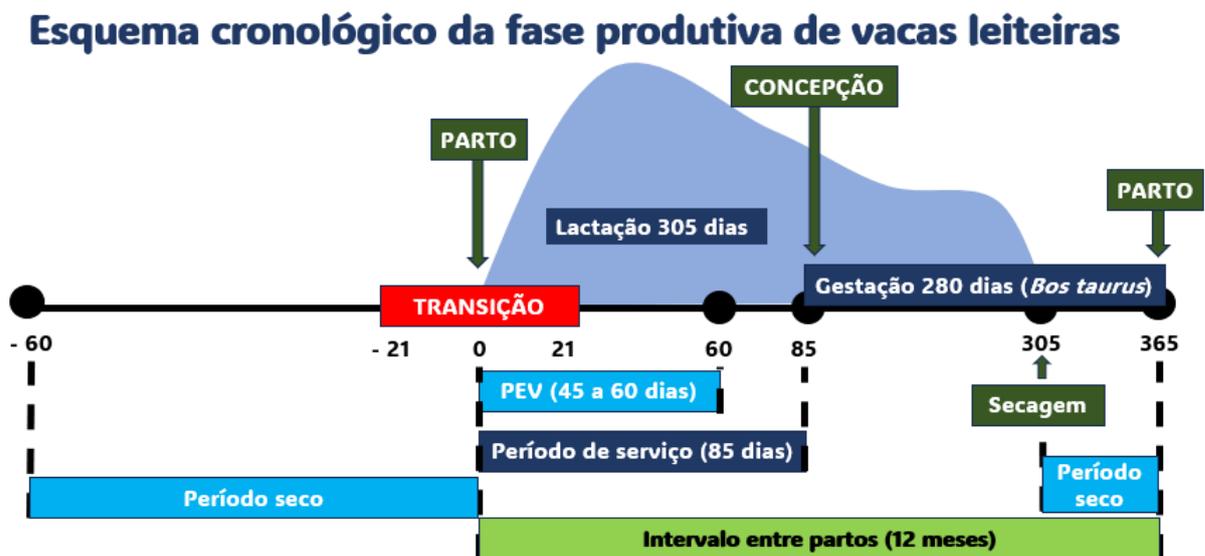


Adaptado de CONSENTINI; WILTBANK; SARTORI, 2021.

#### 4.9. Índices reprodutivos e métricas reprodutivas.

Alguns dos principais indicadores de eficiência reprodutiva dentro de uma propriedade são o intervalo entre partos (IEP), período de serviço (PS), concepção na primeira inseminação, concepção nas demais inseminações, taxa de concepção 21 dias (TC21d), taxa de serviço 21 dias (TS21d) e taxa de prenhez 21 dias (TP21d). Abaixo está uma figura que ilustra a vida produtiva de uma vaca com intervalo entre partos de 365 dias (12 meses).

Figura 22 - Ilustração demonstrando a vida produtiva de uma vaca leiteira e seus principais pontos.



Fonte: O autor, 2023.

No esquema acima é possível observar que existem momentos que podem impactar diretamente no desempenho reprodutivo da vaca, como o período de transição e seco sem intercorrências, uma involução adequada no útero no período de espera voluntária (PEV) e uma concepção no momento ideal. Para que isso ocorra é necessário utilização de protocolos otimizados e de manejos adequados durante o período de transição (CONSENTINI; WILTBANK; SARTORI, 2021; MIDDLETON; MINELA; PURSLEY, 2019). Para que seja possível avaliar o desempenho da propriedade são utilizadas algumas metas que estão descritas na figura abaixo.

Tabela 8 - Métricas reprodutivas e valores Ideais, Metas e indicadores de problemas

| <b>Índices reprodutivos</b>             | <b>*Ideal</b> | <b>**Metas</b>  | <b>Indicam problemas</b> |
|-----------------------------------------|---------------|-----------------|--------------------------|
| Período de serviço (PS)                 | 60 dias       | 80 a 110 dias   | > 140 dias               |
| Intervalo entre partos (IEP)            | 12 meses      | 12,5 a 13 meses | > 14 meses               |
| Taxa de detecção de cio                 | 90%           | 70 a 80%        | < 50%                    |
| Vacas em cio 60 dias pós-parto          | > 90%         | > 80%           | < 80%                    |
| Dias ao 1º cio observado                | < 40 dias     | 40 a 60 dias    | > 60 dias                |
| Serviços por prenhez                    | 1,4           | 1,5 a 1,7       | > 2,5                    |
| Taxa de prenhez no 1º serviço           | 65%           | 50 a 60%        | < 40%                    |
| Taxa de prenhez com menos de 3 serviços | 100%          | > 80%           | < 80%                    |
| Percentual de vacas com PS >120 dias    | < 5%          | < 10%           | > 15%                    |
| Período seco                            | 50 a 60 dias  | 50 a 60 dias    | < 45 ou > 70 dias        |

| Idade média ao primeiro parto   | 23 a 24 meses | 23 a 26 meses | > 26 meses |
|---------------------------------|---------------|---------------|------------|
| Taxa de mortalidade de bezerros | < 3%          | < 6%          | > 10%      |
| Taxa de aborto                  | < 7%          | < 10%         | > 10%      |
| Dias em leite (DEL)             | <180          | <180          | >180       |

Adaptado de (PEGORARO, 2009). \* Preconizado para gado holandês em clima temperado  
 \*\*Preconizado para gado holandês no Brasil.

#### 4.9.1. Indicadores zootécnicos

A taxa de serviço em 21 dias (TS21d) é o número de animais inseminadas, em relação ao número de aptos a cada 21 dias, ela avalia a detecção de cio, cio de retorno e se os animais estão recebendo inseminações em quantidade adequada (CONSENTINI; WILTBANK; SARTORI, 2021).

Figura 23 - Fórmula da taxa de serviço.

$$\text{Taxa de Serviço 21d (TS21d)} = \frac{\text{Vacas Inseminadas}}{\text{Vacas Aptas}}$$

Fonte: O autor, 2023

A taxa de concepção em 21 dias (TC21d) é o número de animais que se tornaram gestantes, em relação aos animais que foram inseminados. Esse número reflete a fertilidade de rebanho e quando avaliada por serviço, pode indicar também a efetividade de utilização de pré-sincronizações (CONSENTINI; WILTBANK; SARTORI, 2021).

Figura 24 - Fórmula da taxa de concepção

$$\text{Taxa de Concepção 21d (TC21d)} = \frac{\text{Vacas Gestantes}}{\text{Vacas Inseminadas}}$$

Fonte: O autor,2023

A taxa de prenhez em 21 dias (TP21d) é o número de animais gestantes, em relação ao total de vacas aptas. Esse número reflete a velocidade com que as vacas se tornam gestantes a cada 21 dias e é influenciado pelas taxas de serviço e concepção, ou seja, para ter boa taxa de prenhez é preciso ter boa TS21d e boa TC21d (CONSENTINI; WILTBANK; SARTORI, 2021). A taxa de prenhez é um indicador financeiro, quanto maior for, maior é ganho por vaca (GALLIGAN et al., 2009).

Figura 25 - Fórmula da taxa de prenhez

$$\text{Taxa de Prenhez 21d (TP21d)} = \frac{\text{Vacas Gestantes}}{\text{Vacas Aptas}}$$

Fonte: O autor,2023

Período de serviço (PS) é definido como o intervalo em dias entre o parto e a próxima concepção. O ideal é não exceder 90 dias, assim o intervalo entre partos (IEP) fica em torno de 12 meses (PEGORARO, 2009). O intervalo entre partos (IEP) é o período entre um parto e outro, sendo constituído pelo período de serviço (PS) e gestação. Este número pode ser um indicador da eficiência reprodutiva da propriedade e a meta é de 12 a 13 meses de IEP, tem direta correlação com controle de escore de condição corporal (ECC), saúde durante o período de transição e eficiência de produção (AURÉLIO LOPES et al., 2009; MIDDLETON; MINELA; PURSLEY, 2019). A taxa de detecção de cio de 21dias (TDC21d) é calculada dividindo o número de vacas inseminadas no período de 21 dias, pelo número de vacas disponíveis para serem inseminadas no mesmo período, em rebanhos de altas produções é comum que ela esteja em torno de 50%, maximizar esse índice impacta diretamente nas TS21d e consequentemente TC21d (SANTOS; VASCONCELOS, 2005).

Vacas em cio aos 60 dias após o parto e dias ao primeiro cio observado refletem a ciclicidade dos animais e como foi o período de transição dos animais, sendo que a porcentagem de vacas em cio deve ser alta e os dias ao primeiro cio devem ser baixos (PEGORARO, 2009). Serviços por prenhez ou doses de sêmen por prenhez é um indicativo de fertilidade do rebanho e reflete também o tempo necessário para o animal conceber, normalmente a meta é ser inferior a 2, como média do rebanho (PEGORARO, 2009).

Taxa de prenhez com menos de 3 serviços é ideal que seja o mais alta possível, pois isso significa que os animais estão emprenhando de forma rápida e a reprodução é eficiente, assim os animais terão IEP correto e serão mais produtivos (MIDDLETON; MINELA; PURSLEY, 2019; PEGORARO, 2009). Percentual de vacas com período de serviço superior a 120 dias reflete uma ineficiência reprodutiva, desse modo o objetivo é ter o mínimo de vacas com período de serviço superior a 120 dias, novamente favorecendo a concepção no tempo certo, reduzindo intervalo entre partos e maximizando retorno financeiro (MIDDLETON; MINELA; PURSLEY, 2019; PEGORARO, 2009).

Idade ao primeiro parto é um indicativo de eficiência de recria e pode indicar erros de manejo, que refletem em animais parindo de forma muito precoce ou de forma tardia, sabe-se que animais com idade ao primeiro parto elevada são menos eficientes produtivamente e a meta são animais com o primeiro parto entre 22.1 e 26 meses, lembrando que não só a idade, mas o ganho de peso e o peso e altura a primeira concepção são indispensáveis para o animal desempenhar de forma adequada (SAWA; SIATKA; KREZEL-CZOPEK, 2019). Taxa de aborto é a perda fetal de 42 dias 260 dias de gestação, quando a perda de prenhez ocorre antes dos 42 dias é considerada perda embrionária e quando o bezerro nasce morto após os 260 dias é considerado natimorto. É calculada levando em consideração o número de animais confirmados como gestantes que perderam a gestação (PEGORARO, 2009). Os dias em leite (DEL), significa o período de lactação atual do rebanho. Esse número não é a duração total da lactação, mas sim, o período em lactação atual das vacas. Ele é uma média e reflete em que momento da lactação o rebanho se encontra, a meta é que esse valor seja inferior a 180 dias, indicando que a maior parte dos animais se encontra em um período locacional de maior retorno financeiro, visto que após os 180 dias de DEL a vaca passa a reduzir sua produção em 0,07 L de leite/dia (ALMEIDA, 2018).

Por fim uma maior eficiência reprodutiva reduz o IEP, reduz o DEL médio, aumenta vacas gestantes, aumenta vacas no início da lactação, isso melhora o perfil de descarte e reposição. Assim, os animais entram no “ciclo da alta fertilidade” e conseqüentemente, aumentam a produção e a rentabilidade (MIDDLETON; MINELA; PURSLEY, 2019)

#### 4.10. Desordens reprodutivas

O pré e pós parto é um período crítico na vida de uma vaca leiteira, sendo o período de transição onde ocorrem os maiores índices de descarte (PROBO et al., 2018), nesse período a ingestão de matéria seca da vaca está reduzida e as demandas basais do animal a colocam em um balanço nutricional negativo, pois encontra-se em mobilização para suprir sua demanda energética e proteica (WANKHADE et al., 2017), por essa razão o animal tem uma redução de imunidade e pode ter uma dificuldade em estabelecer uma resposta sistêmica adequada em um primeiro momento, podendo apresentar desordens como retenção de placenta, metrite e doenças metabólicas. As afecções reprodutivas geralmente estão relacionadas com dificuldade do animal em montar uma boa resposta imune imediata e as doenças metabólicas são grandes interferentes para a imunidade (SAUT et al., 2021). Além disso, cerca de 40 a 60% animais podem apresentar doenças referentes ao período de transição até 60 dias após o parto (SAUT et al., 2021). As afecções reprodutivas listadas na tabela abaixo foram diagnosticadas durante o manejo reprodutivo, sendo grande parte delas diagnosticadas quando os animais estavam no PEV, com o auxílio de ultrassonografia.

Tabela 9 - Patologias acompanhadas no ETP

| <b>Doenças</b>       | <b>Número de patologias</b> | <b>Porcentagem</b> |
|----------------------|-----------------------------|--------------------|
| Cisto Folicular      | 13                          | 12,75%             |
| Cisto Luteínico      | 2                           | 1,96%              |
| Mucometra            | 1                           | 0,98%              |
| Piometra             | 6                           | 5,88%              |
| Retenção de placenta | 4                           | 3,92%              |
| Metrite              | 21                          | 20,59%             |
| Endometrite          | 55                          | 53,92%             |
| <b>Total</b>         | <b>102</b>                  | <b>100%</b>        |

Fonte: O autor, 2023

Tabela 10 - Número de tratamentos e tipos de tratamentos utilizados durante o ETP

| <b>Tipos de Tratamento</b> | <b>Número de tratamentos</b> | <b>Porcentagem</b> |
|----------------------------|------------------------------|--------------------|
| ATB sistêmico              | 15                           | 38,5%              |

|                      |           |             |
|----------------------|-----------|-------------|
| Infusão Intrauterina | 24        | 61,5%       |
| <b>Total</b>         | <b>39</b> | <b>100%</b> |

Fonte: O autor, 2023

#### 4.10.1. Cistos Ovarianos

Os cistos ovarianos são alterações que podem ocorrer em bovinos da raça holandesa de alta produção, quando eles ocorrem podem causar prejuízos no desempenho reprodutivo e um dos prejuízos é o incremento do IEP em 20 a 30 dias (FERNANDES et al., 2005). São caracterizados como cistos os folículos anovulatórios, que possuem diâmetro maior que 25mm, os quais permanecem no ovário por mais de 10 dias sem a existência de CL funcional (FERNANDES et al., 2005). Os cistos foliculares têm parede fina e em seu antro é evidenciada a presença de fluidos (BUENO et al., 2007) e passam por mudanças cíclicas, podendo aumentar e diminuir seu diâmetro, porém não ovulam. Existem também os cistos luteínicos, os quais apresentam camada de tecido luteinizado, além disso são persistentes. O diagnóstico dessa desordem é realizado através da palpação transretal, porém a diferenciação é realizada utilizando a ultrassonografia (HAFEZ; HAFEZ, 2004). A ocorrência dos cistos tem uma ocorrência multifatorial, dentre as causas podemos citar a síndrome multi-glandular, essa síndrome restringe o padrão de liberação hormonal e conseqüentemente altera as cascatas fisiológicas de Hormônio Luteinizante (LH) na onda pré-ovulatória ou nos padrões de liberação do GnRH, outras causas podem estar vinculadas a fatores estressantes, como o estresse térmico, o balanço energético negativo, o qual restringe as produções hormonais (FERNANDES et al., 2005). Além disso, a presença de micotoxinas, como a Zearalenona, na dieta também predispõe a ocorrência de cistos (TRÉS et al., 2011). Os animais que apresentam cistos foliculares, normalmente apresentam ninfomania (cios irregulares e curtos), esse comportamento ocorre pela produção hormonal do cisto, onde predomina a produção de estrógenos, progesterona ou andrógenos. Os cistos com células da granulosa viáveis apresentam maiores concentrações de estrógenos (FAILS, 2019). Por outro lado, animais com cisto luteínico estão em constante anestro, devido a produção de progesterona pelas células luteinizadas (FERNANDES et al., 2005). A ocorrência de cisto folicular em vacas é variável, sendo que em bovinos leiteiros a incidência varia de 6 a 30% e, aproximadamente, 48% das vacas com esse tipo de cisto se curam espontaneamente no pós-parto. Os animais com 60 dias de pós-parto que não se recuperam, demonstram ninfomania e ao serem tratadas normalmente respondem de forma satisfatória (FAILS, 2019). Na literatura existem duas principais formas de tratamento de cistos foliculares,

uma delas é a aplicação de análogos de GnRH em dose dobrada (BARTOLOME et al., 2005) ou o uso de protocolos de IATF utilizando ou não implante no Dia 0 (BARTOLOME et al., 2005), ambos são efetivos na resolução dos cistos na maioria dos casos e sincronizam o animal para receber uma nova inseminação, entretanto a fertilidade dos animais é comprometida (BARTOLOME et al., 2005).

Durante o ETP, após o diagnóstico, era instituído o tratamento hormonal, em casos de cistos foliculares era utilizada dose dobrada de análogos de GnRH ou se iniciava um protocolo de IATF, para cistos luteínicos era utilizado uma dose de cloprostenol ou era iniciado um protocolo de IATF.

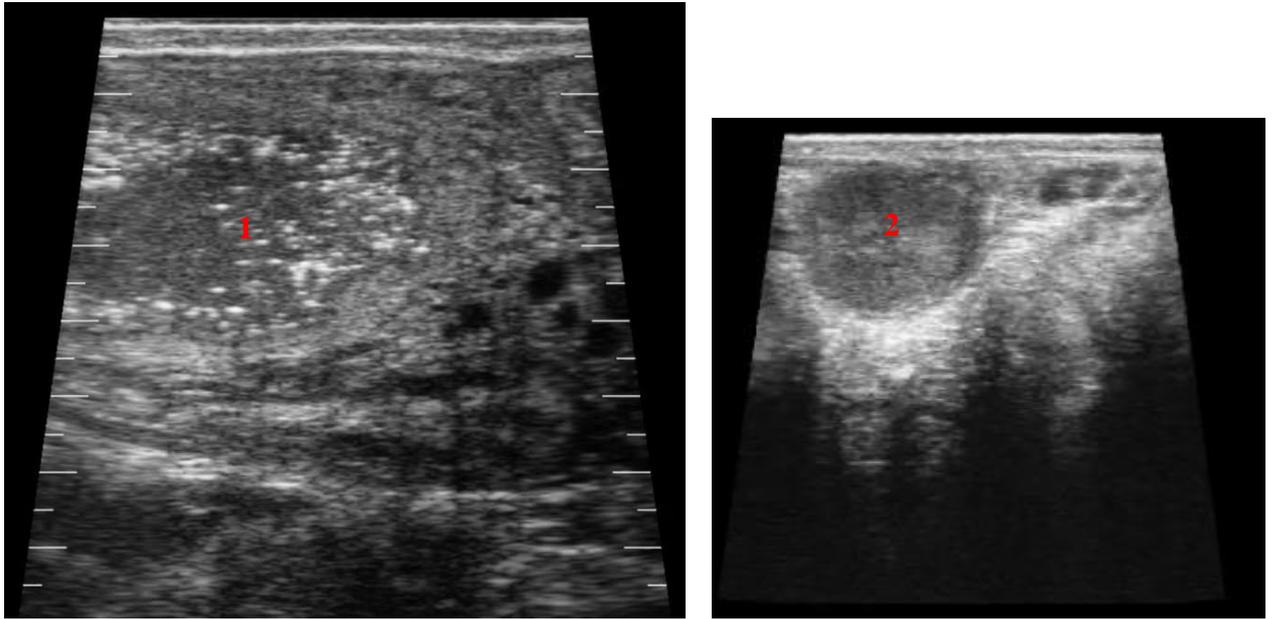
#### **4.10.2. Mucometra**

A mucometra é uma patologia caracterizada pelo acúmulo de fluido mucoso no lúmen uterino (MCENTEE, 1990). Em casos de mucometra evidencia-se distensão uniforme no útero e acúmulo de grandes quantidades de fluidos. O aspecto do fluido pode variar de aquoso a viscoso e a coloração é amarelo-amarronzada. Na maioria dos casos a mucometra está vinculada a obstrução do lúmen uterino, cervical, vaginal ou por cérvix muito tortuosa. Na ocorrência crônica, ocorre atrofia do endométrio (MCENTEE, 1990). Na microscopia observa-se uma fibrose peri-glandular, principalmente quando existe grande acúmulo de conteúdo e dilatação das glândulas endometriais (MCENTEE, 1990). Na mucometra, o útero apresenta-se flácido, a parede é delgada e a coloração varia de brancacenta ou amarelo-amarronzada. Na histopatologia, identifica-se endométrio delgado e com número reduzido de glândulas endometriais. Na ultrassonografia evidencia-se a presença de conteúdo repleto de pequenas partículas ecogênicas (FISSORE et al., 1986). Além disso, vacas que tem cisto folicular crônico podem ter alterações em outros órgãos e o útero pode apresentar hipertrofia do miométrio ou hiperplasia endometrial cística. Essas alterações de parede uterina podem estar associadas, posteriormente, à hidrometra ou mucometra (MCENTEE, 1990). No ETP foi observado apenas um caso o qual não respondeu aos tratamentos hormonais 3 vezes e o animal então foi descartado. O tratamento hormonal consistia em IATF e não inseminar para o animal expulsar o conteúdo através de um cio, seguindo a mesma lógica do tratamento de piometras, porém dependendo da cronicidade da lesão não ocorre resposta favorável (LEWIS, 1997; SHELDON et al., 2008).

### 4.10.3. Piometra

A piometra é uma patologia que está relacionada com a reduzida produção de prostaglandina (PGF2 $\alpha$ ) pelo endométrio, assim não causando a luteólise do corpo lúteo (QUINN et al., 2005). O corpo lúteo persiste pela contínua produção de progesterona, causando oclusão de cérvix, redução de contratilidade uterina e gerando acúmulo de fluido intraluminal, esse acúmulo de fluido favorece a infecção e a proliferação de bactérias (ZACHARY; MCGAVIN, 2013). Os animais acometidos pela piometra não manifestam sinais sistêmicos de doença, além disso, a oclusão da cérvix nos casos de piometra pode ser parcial ou completa (ZACHARY; MCGAVIN, 2013). O diagnóstico da piometra normalmente são por palpação transretal e ultrassonografia. Na palpação transretal a piometra é diferenciada da gestação, pois na patologia ambos os cornos uterinos são simétricos, ou seja, o fluido dentro do lúmen uterino se desloca de um corno para o outro, o que não pode ser feito com fluidos relacionados com uma gestação (SHELDON et al., 2006). Além disso o frêmito não está presente e as carúnculas não são palpáveis (KUMAR, 2009). Outra forma de diagnosticar uma piometra é por meio da ultrassonografia, sendo que a imagem ultrassonográfica de uma piometra é caracterizada pela presença de corpo lúteo no ovário e acúmulo de líquido intrauterino ecogênico (HAFEZ; HAFEZ, 2004). No ETP, nos casos de piometra realizava-se uma dose de cloprostenol ou um protocolo de IATF, ambos os tratamentos visam induzir um estro, possibilitando o incremento na concentração de estrógeno e regulação da função imunológica, assim possibilitando ao útero combater a infecção (LEWIS, 1997; SHELDON et al., 2008). Na figura imagem abaixo é possível evidenciar como é uma imagem de piometra na ultrassonografia.

Figura 26 - Imagens ultrassonográficas do útero com piometra, sendo evidenciado um acúmulo de conteúdo (1) e do ovário, sendo evidenciado um corpo lúteo (2).



Fonte: O autor, 2023.

#### 4.10.4. Retenção de placenta

A retenção de membranas fetais (RMF) tem incidência relativamente alta em bovinos e pode estar associada principalmente ao tipo de placentação da espécie, que é classificada como multicotiledonária difusa (ALMEIDA et al., 2019). Segundo a literatura para considerarmos como uma retenção, os cotilédones e as carúnculas permanecem ligados de 12 a 24 horas da ocorrência do parto, não ocorrendo o desprendimento e favorecendo a ascendência de bactérias para o interior do lúmen uterino (BEAGLEY et al., 2010). A RMF pode ocorrer por diversas falhas fisiológicas ou de manejo, dentre os fatores que favorecem sua ocorrência estão o parto distócico, ocorrência de gêmeos, natimorto, abortos, parto induzido, cesárea, tempo de gestacional anormal, doenças infecciosas e metabólicas, deficiência de vitaminas, deficiência de minerais, não fornecimento de dietas acidogênicas e fatores estressores relacionados a manejo (ALMEIDA et al., 2019; SAUT et al., 2021). Para que a placenta se desprenda é necessário que as carúnculas (maternas) se desprendam dos cotilédones (fetais) e esse processo só ocorre corretamente quando maturação total dos placentomas, os quais são a união das carúnculas e cotilédones (BEAGLEY et al., 2010). Além disso, o sistema imune ineficiente não promove o incremento de neutrófilos para promover a separação da unidade placentária fetal e materna, a presença de restos placentários e sistema imune deficitário favorece a ocorrência de

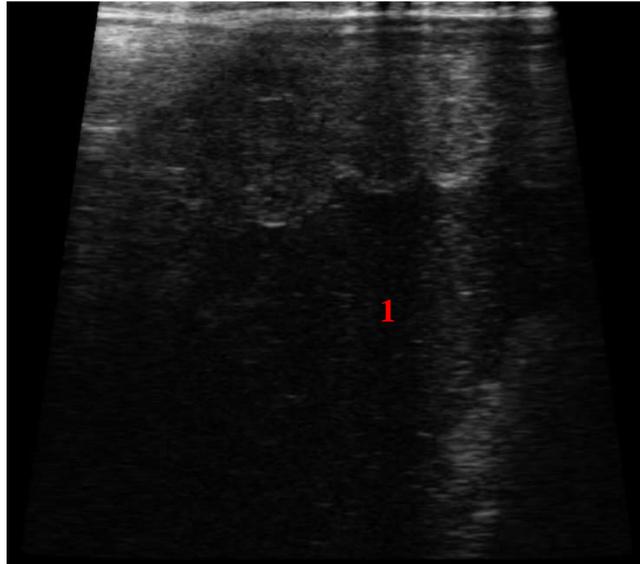
distúrbios como a metrite, endometrite e demais desordens reprodutivas (ALMEIDA et al., 2019; SAUT et al., 2021). Ao avaliar o animal é possível observar a presença dos envoltórios fetais através da rima vulvar, porém em alguns casos não estão visíveis, evidencia-se o esforço para expulsar o conteúdo, se o quadro persistir pode ocorrer o apodrecimento das membranas e a secreção vaginal se torna fétida e com coloração escura, assim se iniciando uma infecção uterina que pode se tornar grave. A forma de diagnóstico é pela anamnese e avaliação clínica (ALMEIDA et al., 2019). No ETP, nos casos de RMF se não havia alteração como a febre e o animal estava com um consumo adequado, realizava-se tratamento de suporte, com o uso de glicose e “*drench*”. Em casos de hipertermia e redução de consumo, utilizava-se antibioticoterapia sistêmica associada a terapia de suporte, os antibióticos de escolha eram oxitetraciclinas ou cefalosporinas, o tempo terapêutico leva em consideração a gravidade do caso (DRILLICH; KLEVER; HEUWIESER, 2007).

#### **4.10.5. Metrite**

A metrite é caracterizada pela inflamação e infecção de todas as camadas do uterinas, sendo considerada metrite a ocorrência até 21 dias após o parto, se manifestando principalmente 10 dias iniciais (SAUT et al., 2021). Essa patologia causa aumento do volume do útero, evidencia-se quantidades elevadas de descargas uterinas, as quais apresentam colorações vermelha-amarronzadas ou mucopurulentas e com odor fétido. A patologia tem diferentes graus dependendo de sua gravidade, no grau 1 (leve) o animal apresenta aumento de volume uterino e descarga uterina, porém não são observadas alterações sistêmicas. No grau 2 (moderada) é semelhante ao grau 1, entretanto evidenciam-se alterações sistêmicas, como a febre e redução na produção de leite. No grau 3 (grave), é denominada como metrite puerperal aguda e se caracteriza por sinais sistêmicos graves como extremidades frias, anorexia, apatia, choque e desidratação (SAUT et al., 2021). Alguns dos fatores que podem predispor a ocorrência dessa patologia são a retenção de membranas fetais, distócicas, principalmente os gemelares, doenças metabólicas como a hipocalcemia, contaminação elevada no local do parto e dieta, estando a nutrição diretamente relacionada com a resposta imunológica. (SHELDON et al., 2008). Durante o ETP, o diagnóstico era realizado de forma clínica, avaliando o histórico do animal e realizando avaliação por ultrassonografia e massagem transretal para retirada do conteúdo uterino. Os estudos normalmente recomendam o uso de fluidoterapia oral, antitérmicos e antibióticos sistêmicos a base de oxitetraciclinas e cefalosporinas em casos de metrites puerperais, além de monitoramento constante do aspecto e odor das secreções cérvico-vaginais

(DRILLICH; KLEVER; HEUWIESER, 2007). No tratamento era instituída antibioticoterapia sistêmica por 3,5 ou 7 dias dependendo da gravidade. Em casos mais graves era associado também um anti-inflamatório não esteroidal (AINE) e uso de “*drench*”. Abaixo está uma imagem ultrassonográfica de uma metrite.

Figura 27 - Imagem ultrassonográfica do útero, sendo evidenciada uma metrite evidenciando grande acúmulo de conteúdo intrauterino (1).



Fonte: O autor, 2023

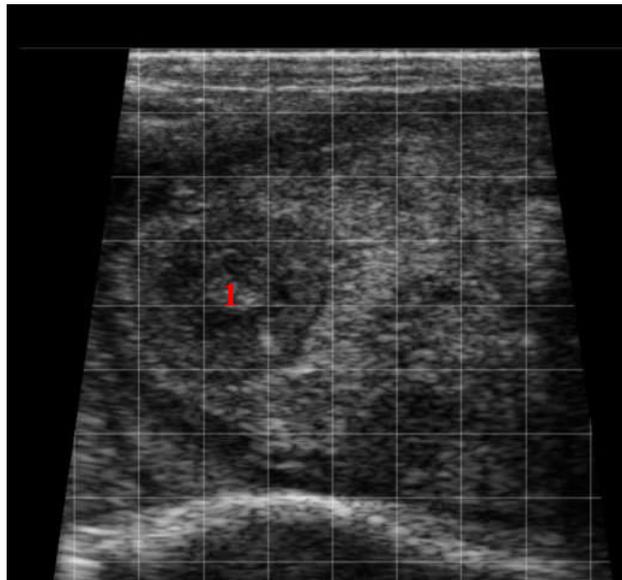
#### 4.10.6. Endometrite

A endometrite é a inflamação e infecção do endométrio, o tecido mais interno do útero, sendo uma patologia uterina considerada de menor gravidade (ZACHARY; MCGAVIN, 2013). Entretanto os impactos da endometrite para a fertilidade do animal representam grandes perdas econômicas (HUSNAIN et al., 2023). A doença tem duas classificações, sendo a clínica, que a partir dos 21 dias após o parto e a subclínica, que se observa normalmente 35 dias após parto. A doença clínica, é diagnosticada quando existe presença de secreção purulenta ou mucopurulenta no lúmen uterino, não ocorrendo alterações sistêmicas. A subclínica, por sua vez causa um incremento de mais de 18% das células polimorfonucleares na superfície do endométrio, quando comparamos células polimorfonucleares em relação às células do endométrio, sendo apenas diagnosticada pela avaliação citológica endometrial (SAUT et al., 2021). Alguns dos fatores de risco para a ocorrência de endometrite são os partos distócicos,

retenção de membranas fetais, bezerros natimortos, doenças metabólicas e metrites (GONÇALVES, 2019).

No ETP, os diagnósticos foram apenas de endometrite clínica com o auxílio de ultrassonografia, no qual observa-se a presença de conteúdo hiper ecogênico no lúmen uterino e ao realizar a massagem uterina evidencia-se o aspecto purulento ou mucopurulento da descarga uterina. O tratamento era com antibioticoterapia intrauterina à base de cefapirina, sendo a administração de cefapirina uma alternativa eficiente para o tratamento de endometrite (KASIMANICKAM et al., 2005; LEBLANC et al., 2002), porém alguns estudos demonstram que tanto o uso de cloprostenol, como o uso de cefapirina não são efetivos para incrementar os índices reprodutivos (GALVÃO et al., 2009). Vale ressaltar que durante o estágio nem todos os animais que tinham endometrite receberam o tratamento com infusão intrauterina. Abaixo está uma imagem de uma endometrite clínica por ultrassonografia.

Figura 28 - Imagem ultrassonográfica do corno útero, evidenciando presença de pequena quantidade de conteúdo (1), característico de endometrite clínica.



Fonte: O autor, 2023.

## 5. NUTRIÇÃO

A nutrição na bovinocultura leiteira tem cada vez mais enfoque e estudo, pois é necessária para proporcionar dietas equilibradas e atingir as metas de produção. Além disso, o uso de estratégias nutricionais adequadas e bom manejo maximiza o desempenho do rebanho e garante saúde para os animais (COOK, 2020). Vale ressaltar também, que as vacas leiteiras têm

uma capacidade alta de seleção, sendo necessário o cuidado constante com a homogeneidade de mistura e o período de disponibilidade de oferta de alimento (MILLER-CUSHON; DEVRIES, 2017). Na produção de leite, as vacas possuem requerimentos de nutrientes para que possam manter seu “status” metabólico, produtivo e reprodutivo, atender esses requerimentos é o objetivo do nutricionista. Sabe-se também que o consumo dos animais é impactado por diversos fatores, porém o estresse térmico e a desuniformidade de fornecimento de dieta podem ter grande impacto (COOK, 2020). O comportamento de ingestão de matéria seca (IMS) de uma vaca leiteira confinada é 3 a 5 h diárias, dividindo esse consumo em 7 a 12 refeições por dia (DEVRIES, 2003). Além disso, a nutrição impacta diretamente na reprodução, visto que o balanço energético negativo (BEN) no início da lactação influencia de forma negativa no desenvolvimento de oócitos, causando também, impacto negativo na foliculogênese, liberando folículos de qualidade inferior (BRITT, 1991). A foliculogênese ocorre em 60 a 80 dias, então o folículo inicia seu crescimento no período seco e pré-parto, porém as demais fases de desenvolvimento ocorrem no início da lactação, quando o balanço energético e proteico é intenso, assim podem estar sujeitos às condições metabólicas adversas do pós-parto (BRITT, 1991)

### 5.1. Acompanhamento de dietas

Durante o ETP, foi possível acompanhar a formulação de dietas para diferentes categorias animais como recria, período seco, pré-parto, pico de lactação e final de lactação, estando ilustradas na tabela abaixo. Existem propriedades que dividem os animais em lote de pós-parto também, porém não era o caso das propriedades acompanhadas. As métricas de requerimentos para bovinos leiteiros dependendo da categoria animal e da produção eram baseadas no livro *Nutrient Requirements of Dairy Cattle 2021* (NASEM, 2021) e o software utilizado para formulação era o (NASEM, 2021). As formulações eram realizadas nas visitas e os ingredientes eram alterados no programa dependendo das análises bromatológicas.

Tabela 11 - Diferentes categorias e dietas formuladas por categoria.

| <b>Categorias</b> | <b>N de dietas</b> | <b>Porcentagem</b> |
|-------------------|--------------------|--------------------|
| Pré parto         | 3                  | 11,1%              |
| Vaca seca         | 2                  | 7,4%               |
| Recria            | 6                  | 22,3%              |

|                |           |             |
|----------------|-----------|-------------|
| Alta lactação  | 11        | 40,7%       |
| Baixa lactação | 5         | 18,5%       |
| <b>Total</b>   | <b>27</b> | <b>100%</b> |

Fonte: O autor, 2023.

## 5.2. Uso de Penn State (PSPS) na avaliação de dietas e vagão

O conjunto de peneiras Penn State (PSPS) foi desenvolvido em 1996 na Universidade Estadual da Pensilvânia, Estados Unidos, seu uso é amplamente difundido e pode ser utilizado para avaliar a fibra efetiva da dieta, que é a porcentagem de partículas que tem a capacidade de formação de “mat” ruminal, consequentemente mantendo o pH ruminal estável e impedindo doenças como acidose ruminal subaguda e acidose clínica (MERTENS, 1997). O conjunto de peneiras possui 4 caixas, essas caixas possuem crivos de 19mm, 8mm, 4mm ou 1.18mm e fundo respectivamente, porém pode ser utilizado com 3 caixas, 19mm, 8mm e fundo (Figura 29). Para sua utilização retiram-se amostras e forma-se uma amostra representativa, em seguida o separador é montado, a amostra é colocada na peneira superior, inicia-se assim um ciclo de 5 movimentos horizontais, depois gira-se o conjunto em um quarto de volta e é novamente realizada a agitação 5 vezes, esse processo se repete até ocorrerem 40 agitações, em seguida é pesada a amostra em cada peneira e avalia-se a porcentagem (LAMMERS; BUCKMASTER; HEINRICHS, 1996). As metas para as peneiras da PSPS estão apresentadas na tabela 13 (HEINRICHS, 2013). O conjunto de peneiras PSPS pode ser utilizado para avaliação da qualidade de mistura dos vagões e verificar se a distribuição do alimento não é um fator limitante. Para realização da qualidade de mistura são coletadas amostras de 10 pontos ao longo da linha de cocho no momento da distribuição da dieta, é feita a metodologia descrita anteriormente utilizando a peneira e por fim conseguimos avaliar o coeficiente de variação da distribuição, sendo a meta na peneira superior <15%, e nas peneiras do meio e fundo <3% (OELBERG; STONE, 2014). O tamanho de partícula é um fator muito importante para que o consumo seja adequado e a seleção seja mínima, quando o tamanho de partícula é muito grande ou desuniforme, mesmo que a fibra em detergente neutro de forragem (FDNf) e o fibra em detergente neutro (FDN) da dieta estejam corretos, pode ocorrer acidose ruminal pela capacidade de seleção de partículas (PLAIZIER et al., 2008). Outros fatores que podem causar desordens no rúmen são erros de mistura, teores de matéria seca estimados diferentes dos reais e tempo de mistura elevado ou reduzido. Tempos de mistura elevados podem pulverizar a fibra e reduzir o seu potencial de formação de “mat”, já o tempo reduzido pode interferir na qualidade

de mistura e causar seleção (HEINRICHS, 2013). As métricas de FDNf e FDN seguem as indicações do livro texto NASEM 2021. Durante o estágio foram avaliados 4 vagões dos quais apenas um estava dentro das métricas ideais (Tabela 15).

Figura 29 - Imagem do conjunto de peneiras PSPS, com 3 peneiras (19mm,8mm e fundo).



Fonte: O autor,2023.

Tabela 12 - Métricas para as peneiras PSPS para dieta total, pré-secado e silagem de milho.

| <b>Peneira</b> | <b>Tamanho de orifício (mm)</b> | <b>Tamanho da partícula (mm)</b> | <b>Silagem de milho (%)</b> | <b>Pré-secado (%)</b> | <b>Dieta total misturada (%)</b> |
|----------------|---------------------------------|----------------------------------|-----------------------------|-----------------------|----------------------------------|
| Superior       | 19                              | >19                              | 5 a 15                      | >20                   | 2 a 8                            |
| Intermediária  | 8                               | 8 a 19                           | >50                         | >40                   | >40                              |
| Fundo          | -                               | < 4                              | <35                         | <25                   | <50                              |

Adaptado de HUTJENS, 2018.

Tabela 13 - Relação entre FDNf, FDN e amido da dieta para funcionamento adequado do rúmen.

| <b>Relação entre mínimo de FDN de forragem (FDNf), mínimo de FDN e nível máximo de amido</b> |                      |                        |
|----------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|------------------------|
| <b>Mínimo de FDNf</b>                                                                        | <b>Mínimo de FDN</b> | <b>Máximo de amido</b> |
| 19                                                                                           | 25                   | 30                     |
| 18                                                                                           | 27                   | 28                     |
| 17                                                                                           | 29                   | 26                     |
| 16                                                                                           | 31                   | 24                     |

|    |    |    |
|----|----|----|
| 15 | 33 | 22 |
|----|----|----|

Adaptado de NASEM, 2021.

Tabela 14 - Avaliação de vagão com as porcentagens médias retidas em cada peneira PSPS e os coeficientes de variação encontrados e confrontados com as métricas adequadas.

|                                       | Peneira de 19<br>mm (%) | Peneira de 8<br>mm (%) | Fundo (%) |
|---------------------------------------|-------------------------|------------------------|-----------|
| Média (%)                             | 5,226                   | 42,662                 | 52,112    |
| Desvio Padrão (%)                     | 0,4                     | 0,8                    | 0,8       |
| Coeficiente de variação (%)           | 7,6                     | 1,8                    | 1,6       |
| Métricas para coeficiente de variação | < 15%                   | < 3%                   | < 3%      |

Adaptado de OELBERG; STONE, 2014.

### 5.3. Mensuração de pH urinário

Uma estratégia bem-sucedida para reduzir a incidência de hipocalcemia clínica e subclínica envolve o uso de compostos acidogênicos, que alteraram a diferença cátion-ânion da dieta: (DCAD) =  $([Na + K] - [S + Cl])$  em mEq por quilograma de matéria seca (GOFF; RUIZ; HORST, 2004). O DCAD negativo durante o período pré-parto pode mitigar a hipocalcemia através do aumento da capacidade de resposta dos receptores do hormônio paratormônio (PTH) em nível celular, devido à acidificação metabólica (GOFF et al., 1991), melhora da absorção de Ca ao nível do trato digestivo, através do aumento da atividade da vitamina D (dihidroxicalciferol) e produção pelo rim, além disso, melhora mobilização de cálcio dos ossos através da melhoria da atividade dos osteoclastos (GOFF, 2014; GOFF; RUIZ; HORST, 2004). Essa acidose sistêmica modifica o pH urinário e o mesmo pode ser utilizado para avaliar a eficácia da dieta, sendo a meta os valores de 6 a 7. Para que o pH alcance esses valores as dietas, normalmente, ficam com um DCAD de -50 mEq a -120 mEq, vale ressaltar que o excesso de acidificação é prejudicial e por isso a monitoração do pH urinário deve ser constante (MELENDEZ; CHELIKANI, 2022). Durante o estágio foi possível realizar a mensuração em algumas propriedades, nas quais os valores encontrados estavam dentro do intervalo de referência para que a dieta seja eficiente.

## 6. SANIDADE

Durante o ETP, foi possível acompanhar a rotina da Medicina Veterinária Preventiva, onde foi realizada a marcação e imunização de fêmeas bovinas contra brucelose.

### 6.1. Brucelose

A brucelose tem sua classificação como doença zoonótica e infectocontagiosa, a doença é causada por uma bactéria do gênero *Brucella*, sendo a *Brucella abortus* a que geralmente afeta bovinos. A bactéria é intracelular facultativa, gram-negativa e apresenta-se morfológicamente como um cocobacilo imóvel. Essa bactéria acomete o trato reprodutivo de bovinos leiteiros, causando aborto no terço final de gestação (6 a 8 meses), redução nos índices reprodutivos, eleva o IEP, pode levar a morte do bezerro e menor produção de leite. O acontecimento de aborto é mais comum em primíparas, pois ocorre uma placentite necrótica, levando também à retenção de anexos fetais, além disso pode ocorrer o nascimento de uma prole fraca ou natimortos. Com o passar do tempo os abortos deixam de ser tão frequentes, isso ocorre principalmente pela aquisição de imunidade celular (ZACHARY; MCGAVIN, 2013).

Nos rebanhos convencionais a infecção normalmente se propaga quando uma vaca prenhe expulsa o feto ou aborto, descargas vaginais e/ou uterinas e os líquidos e membranas fetais contaminadas no ambiente, além disso, fezes, urina, sêmen, sangue e leite podem ser a origem da infecção. A forma de infecção mais comum é via oral, consumindo alimento e água contaminada, porém ao lambar o recém-nascido e as membranas fetais existe a possibilidade de contaminação. Outras formas de infecção por fômites e aerossóis também são descritas (KHURANA et al., 2021). A brucelose normalmente entra em um rebanho quando a propriedade realiza a compra e inclusão de animais que tem condições sanitárias de caráter duvidoso, por isso é imprescindível testar os animais antes de introduzi-los no rebanho. Rebanhos próximos que não realizam os devidos manejos de vacinação também podem ser fontes de transmissão, além disso, alimentar as bezerras com o leite de animais positivos e não vacinar as fêmeas contra a doença torna a possibilidade de a doença estar presente muito maior (KHURANA et al., 2021).

Para realização do controle é necessário a testagem dos animais do rebanho, quando um animal é positivo ele deve ser abatido e é realizada uma nova testagem, até que não ocorram mais casos positivos, em seguida, quando o rebanho está estabilizado essas testagens ocorrem em intervalos de tempo maiores, rebanhos livres podem ser certificados. Existem dois tipos de

vacinas para brucelose, a vacina B19 que induz anticorpos aglutinantes e por essa razão só pode ser feita em fêmeas com idade entre 3 a 8 meses de idade, os animais então devem ser marcados com ferro candente no lado esquerdo da face com o último algarismo do ano de vacinação. Por outro lado, a vacina RB51 não induz anticorpos aglutinantes, desse modo pode ser utilizada em qualquer idade, porém a marcação é com a letra “V” também no lado esquerdo da face (BRASIL, 2017). Durante o ETP, foram realizadas cerca de 117 imunizações com a vacina B19.

## **6.2. Programa Nacional de Controle e Erradicação da Brucelose e Tuberculose Bovina (PNCEBT)**

O PNCEBT teve seu início no ano de 2001, foi criado pelo Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento (MAPA), e seu objetivo é reduzir o impacto que a brucelose e tuberculose causam na saúde única, realizando mais testes em animais e evitando surtos de doenças. No programa existem várias diretrizes que o norteiam e dentre elas estão a capacitação de médicos veterinários, laboratórios oficiais e privados para realizar o diagnóstico, padronizar as formas de diagnóstico, fiscalizar o cumprimento do programa, principalmente através do serviço oficial de defesa sanitária animal e de inspeção de produtos de origem animal. No programa é obrigatória a vacinação de animais contra a brucelose e o monitoramento periódico do rebanho para que ocorra a certificação de propriedade livre de brucelose e tuberculose ou monitorada (BRASIL, 2017).

## 7. RELATO DE CASO

### DESAFIOS DO MANEJO REPRODUTIVO A CADA 28 DIAS

MATEUS TIMBOLA MOZZATO <sup>1</sup>

JOSÉ LUIZ DA SILVA CARPES<sup>2</sup>

LUIZ ESCOVAR ARREGUI<sup>2</sup>

EMANUEL L. ROSALEN<sup>2</sup>

RICARDO ZANELLA <sup>3</sup>

---

<sup>1</sup>*Graduando do curso de Medicina Veterinária da Universidade de Passo Fundo*

<sup>2</sup>*Médico Veterinário na Empresa SerVet Consultoria em Bovinos*

<sup>3</sup>*Docente do Curso de Medicina Veterinária da Universidade de Passo Fundo.*

#### RESUMO

A reprodução é uma das possíveis áreas de atuação do médico veterinário, sendo a inseminação artificial em tempo fixo (IATF) uma das tecnologias com crescimento acelerado, desse modo essa área necessita de profissionais capacitados (BARUSELLI et al., 2019). O número de visitas para manejo reprodutivo varia nas propriedades brasileiras, sendo os manejos a cada 14 e 28 dias os mais realizados no Brasil (FERREIRA et al., 2023). Os impactos de manejos reprodutivos refletem diretamente no desempenho da propriedade leiteira, assim a reprodução favorece a lucratividade, isso ocorre pelo incremento em produção e melhor reposição (CONSENTINI; WILTBANK; SARTORI, 2021). O manejo reprodutivo a cada 28 dias é uma opção para propriedades de médio e pequeno porte, porém seus impactos nos dias em lactação (DEL) médio da prenhez, DEL médio da primeira inseminação artificial (IA), intervalo entre re-inseminações, intervalo entre partos (IEP) projetado, período médio de lactação e DEL médio projetado do rebanho podem ser fatores limitantes para atingir as métricas alvo. Assim, o objetivo do presente relato é avaliar esses índices em uma propriedade que realiza manejos reprodutivos a cada 28 dias e identificar o quão distantes estão das métricas alvos. O manejo reprodutivo a cada 28 dias não atingiu as métricas alvos na propriedade avaliada e conseqüentemente pode ser um limitante para o desempenho.

Palavras-chave: Bovinos, IATF, IEP, Reprodução

## **INTRODUÇÃO**

A reprodução está intimamente relacionada com o sucesso financeiro na atividade leiteira e ela auxilia na melhora de produtividade, saúde e longevidade do rebanho. Além disso, a reprodução é a ferramenta que possibilita a evolução genética do rebanho e se reflete não só na produção hoje, mas também no desempenho dos animais que futuramente irão produzir (FRICKE; WILTBANK, 2021).

Um estudo levantamento realizado em 2023, demonstrou que, aproximadamente, 43% das 587 propriedades que compuseram os estudos possuem mais de 101 animais, demonstrando uma tendência de crescimento e de grandes propriedades seguirem na atividade (FERREIRA et al., 2023). Devido ao aumento do número de animais as propriedades vêm intensificando as visitas técnicas para o melhoramento dos índices de produção. Dessa forma cada vez mais as propriedades recebem acessórias voltadas para a reprodução animal podendo ser distribuídas, de acordo com o interesse e necessidade do produtor, semanalmente, a cada 14 dias, a cada 28 dias ou a cada 30 dias. A assistência técnica reprodutiva pode auxiliar no manejo assertivo da propriedade visto que ainda existe uma grande distribuição nas taxas de serviço, variando de 18% a 88%, de concepção, variando de 12% a 79% e prenhez que varia de 5% a 45% em fazendas leiteiras brasileiras (FERREIRA et al., 2023). Dessa forma estudos que abordem como a distribuição das assistências podem impactar os índices produtivos das fazendas podem servir como ferramenta informativa.

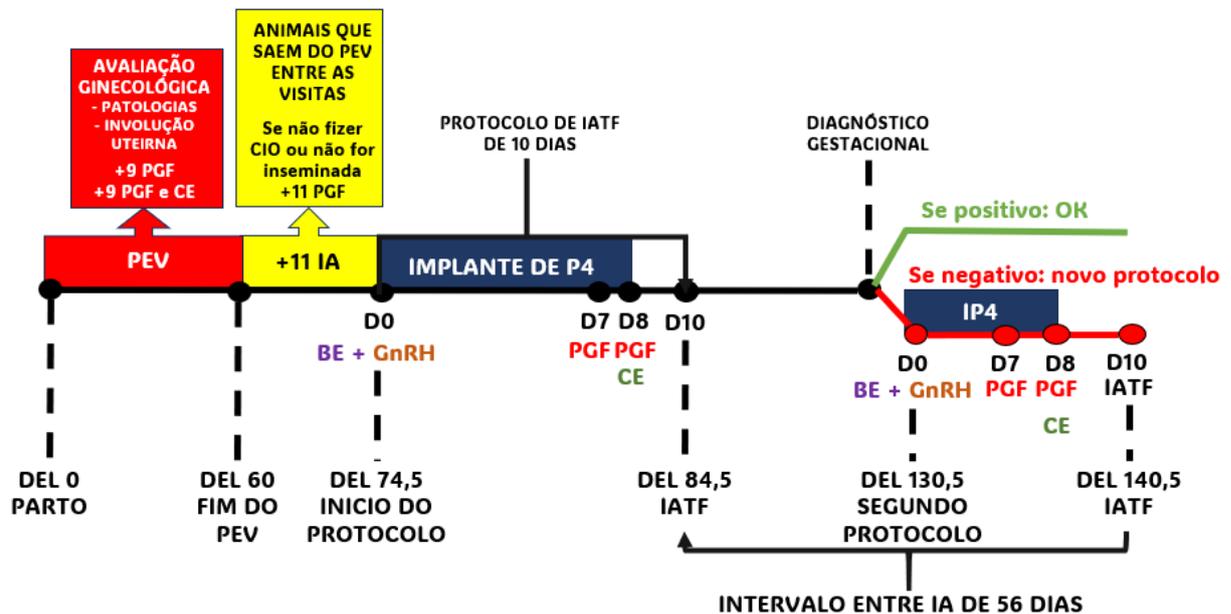
Desse modo, o objetivo do presente relato é descrever o manejo reprodutivo realizado em uma propriedade que recebe visita a cada 28 dias e entender os impactos dessas visitas no dia em lactação (DEL) médio da prenhez, DEL médio da primeira inseminação artificial (IA), DEL médio do início do protocolo de IATF, intervalo entre re-inseminações, intervalo entre partos (IEP) projetado, período médio de lactação e DEL médio projetado do rebanho.

## **RELATO DE CASO**

No período do estágio técnico profissional foi acompanhada uma propriedade que tinha manejos reprodutivos a cada 28 dias (Propriedade A), que apresentava grandes dificuldades na detecção de cio, desse modo os manejos reprodutivos a cada 28 dias tem grande impacto nos dados gerais da propriedade. O manejo reprodutivo era relacionado à diagnóstico de gestação, avaliação de animais pós-parto e tratamento de desordens reprodutivas, além disso realizava-se

protocolos de inseminação artificial em tempo fixo (IATF) nos animais aptos. A pré sincronização é um PréSynch modificado com intervalo de 9 dias entre as prostaglandinas (50 mg) e cipionato de estradiol (1 mg) na segunda prostaglandina. O protocolo de IATF da fazenda A consiste em utilizar implante de progesterona de 1 g e administrar 2 mg de benzoato de estradiol (BE) e 16 µg de busarelina (GnRH) no dia 0, administrar duas doses de 50 mg de cloprostenol (PGF) no dia 7 e 8, respectivamente, e 1 mg de cipionato de estradiol (CE) e retirada do implante no dia 8, seguida de inseminação artificial (IA) no dia 10. Caso o animal não esteja gestante na confirmação, ele então recebe o mesmo protocolo novamente. Os animais que saem do PEV entre as visitas e não receberam inseminação recebem prostaglandina após 11 dias da visita, caso não tenham sido inseminados ou não tenham manifestado cio. Abaixo está uma figura demonstrando como é o manejo na propriedade e a re-inseminação, sendo o dia 74,5 o DEL médio do início do protocolo de IATF, no qual o animal se encontra fora do período de espera voluntária (PEV) de 60 dias.

Figura 30 - Esquema de manejo reprodutivo realizado na propriedade A, visitada a cada 28 dias. Sendo o dia zero a primeira inseminação no DEL médio da primeira IA.



Legenda: IP4 (implante de progesterona), P4 (progesterona), IATF (inseminação artificial em tempo fixo), IA (inseminação artificial), PEV (período de espera voluntária), BE (Benzoato de estradiol), CE (Cipionato de estradiol), GnRH (análogo de GnRH, busarelina), PGF (Cloprostenol sódico), DG (diagnóstico de gestação), DEL (dias em lactação). Fonte: O autor, 2023.

A partir da coleta de dados foram avaliados alguns parâmetros de eficiência reprodutiva como os dias em lactação (DEL) médios da prenhez, DEL médio da primeira inseminação artificial (IA), DEL médio do início do protocolo de IATF, intervalo entre re-inseminações,

intervalo entre partos (IEP) projetado, período médio de lactação e DEL médio projetado, os números estão demonstrados na tabela abaixo.

Figura 31 – Índices e métricas reprodutivas da propriedade acompanhada

| <b>Índices</b>                            | <b>Propriedade A (28d)</b> |
|-------------------------------------------|----------------------------|
| DEL médio da prenhez (d)                  | 167,28                     |
| DEL médio da primeira IA (d)              | 85,6                       |
| DEL médio do início do protocolo (d)      | 74,5                       |
| Intervalo médio entre re-inseminações (d) | 56,7                       |
| IEP projetado médio (d)                   | 446,68                     |
| IEP projetado médio (m)                   | 14,69                      |
| Período médio lactação projetado (d)      | 386,68                     |
| DEL médio projetado                       | 193,34                     |

Fonte: O autor, 2023.

O DEL médio da prenhez ou período de serviço (PS) médio é o período entre o parto e uma nova concepção. O DEL médio da primeira IA é o momento em que o animal recebe a primeira inseminação. O intervalo médio entre re-inseminações é o período entre uma inseminação e outra. O IEP projetado é o PS ou DEL médio da prenhez, adicionado ao tempo de gestação médio da raça holandesa, que é 279,4 dias (NORMAN et al., 2009). O período de lactação projetado é o IEP, subtraído de um período seco de 60 dias. O DEL médio projetado é o período de lactação médio projetado, dividido por 2.

A propriedade A apresentou o DEL médio da prenhez de 167,28 dias, DEL médio da primeira IA de 85,6 dias, DEL médio do início do protocolo de IATF é de 74,5 dias, intervalo entre re-inseminações de 56,7 dias, IEP projetado de 446,68 dias, período médio de lactação projetado de 386,68 dias e DEL médio projetado do rebanho de 193,34 dias. O IEP projetado em meses é de 14,69 e a diferença do IEP projetado para o objetivo de 13 meses é de 1,69 meses. O DEL médio projetado do rebanho é 193,34 dias, isso corresponde a 13,34 dias a mais que o alvo de 180 dias.

## **DISCUSSÃO**

A eficiência reprodutiva de um rebanho está diretamente relacionada com a velocidade com que emprenha as vacas, visto que o animal com maior retorno sobre custo alimentar

normalmente é a vaca com alta produção, onde sua eficiência alimentar é superior a 1.6 ou até 2.0 (Kg de leite corrigido para gordura 3,5% dividido pelo consumo de matéria seca) (PEDROSO, 2005).

O IEP é uma forma de avaliar como está a reprodução do rebanho e está diretamente relacionado com o sucesso financeiro na produção leiteira. O impacto de reduzir o intervalo entre partos em 63 dias ou 2,07 meses, significa um aumento de 1.11 kg de leite/dia e aproximadamente 405 kg/ano em um rebanho de 9000 kg de leite em 305 dias. Já a mesma redução em um rebanho de 12500 kg de leite em 305 dias, representa um incremento de 1.51 kg de leite/dia, isso representa aproximadamente 550 kg/ano a mais (CHEBEL; RIBEIRO, 2016).

Alguns pesquisadores apontam que um dia em aberto pode representar um custo variável de 0 a 6 dólares dependendo dos dias em lactação, produção de leite, preço do leite, custo da dieta, persistência de lactação, número de lactações, critérios de descarte e disponibilidade de reposição (DE VRIES; OLSON; PINEDO, 2010b). Outros estudos que buscaram criar equações e entender melhor o custo de um dia aberto dividem o período de lactação em 90, 150 e 210 DEL, onde o custo de dia em aberto aos 90 dias de lactação é de 1,25 dólares, aos 150 dias é de 2,10 dólares e aos 210 dias passa a ser 2,75 dólares (GROENENDAAL; GALLIGAN; MULDER, 2004). Isso mostra que com o passar do tempo em lactação, o animal perde eficiência produtiva, além disso a cada dia que passa sem estar coberto ou prenhe ele custa mais para o sistema. Dessa forma intensificar as re-inseminações, diagnósticos de gestação, detecções de cio e de cios de retorno reduz os dias em aberto e consequentemente aumenta o lucro total por lactação (CHEBEL; RIBEIRO, 2016).

Os animais com IEP superiores a 13 meses tem a tendência de ganhar escore de condição corporal (ECC) durante a lactação, no período seco e pré-parto, além disso, após o parto os animais têm a tendência de perder escore de condição corporal, isso aumenta as chances do animal apresentar doenças no pós-parto e aumenta a chance de descarte (MIDDLETON; MINELA; PURSLEY, 2019).

Quando avaliamos a probabilidade de doenças no pós-parto, os animais com IEP de 13 meses têm 7% de chance de ter qualquer doença de pós-parto, enquanto animais com mais de 14,8 meses tem 30% de chance, além disso, tanto as primíparas como as multíparas que ganharam ECC no pós-parto se tornaram gestantes muito mais rapidamente, assim colocando os animais no intitulado “ciclo da alta fertilidade” (FRICKIE, WILTBANK e PRUSLEY, 2022; MIDDLETON et al., 2019).

A propriedade A apresentou DEL médio da prenhez, dia médio de DEL da primeira IA, intervalo entre re-inseminações, IEP projetado médio, período de lactação e DEL médio superiores às métricas ideais, conseqüentemente o IEP projetado é superior ao objetivo de 13 meses, assim essa propriedade tem grandes chances de estar sendo ineficiente financeiramente e isso pode ser um fator que pode definir o sucesso da mesma (MIDDLETON; MINELA; PURSLEY, 2019). Além disso, a produção de leite tem um declínio após os 180 dias de DEL de 0,03 kg/d (primíparas), 0,07 kg/d (secundíparas) e 0,08 kg/d (multíparas), isso significa que se a propriedade A reduzir o IEP, conseqüentemente reduz o DEL médio do rebanho e se o DEL passar de 193,34 para o objetivo de 180, possibilita um ganho diário de 0,734 Kg  $((0,08+0,03)/2*13,34)$  de leite por vaca/dia (STANTON et al., 1992). O rebanho apresentava 71 animais em lactação, isso representava uma perda média de 1584,3 Kg de leite por mês  $(0,734*71*30,4)$ , se o preço pago pelo litro de leite for de 2 reais, isso equivale a 3168,6 reais por mês que o produtor está deixando de receber  $(2*1584,3)$ .

## CONCLUSÃO

Os parâmetros de DEL médio da prenhez, dia médio de DEL da primeira IA, intervalo entre re-inseminações, IEP projetado médio, período de lactação e DEL podem ser bons indicadores iniciais para entender como está a propriedade e são ótimas ferramentas para calcular as perdas produtivas. O manejo reprodutivo a cada 28 possui algumas limitações, mesmo auxiliando em diversos pontos econômicos ainda não consegue atingir as métricas adequadas, dessa forma a sugestão de manejos em períodos mais curtos pode ser uma alternativa para incrementar a eficiência reprodutiva da propriedade. Por fim o manejo reprodutivo é um dos pilares para o sucesso da propriedade e o médico veterinário é indispensável para incrementar os índices reprodutivos e maximizar o retorno financeiro.

## REFERÊNCIAS RELATO

- BARUSELLI, P. S. et al. Evolução e perspectivas da inseminação artificial em bovinos. **Revista Brasileira Reprodução Animal**, v. 43, n. 2, p. 308–314, jun. 2019.
- CHEBEL, R. C.; RIBEIRO, E. S. Reproductive Systems for North American Dairy Cattle Herds. Veterinary Clinics of North America. **Food Animal Practice**. W.B. Saunders, 1 jul. 2016.
- CONSENTINI, C. E. C.; WILTBANK, M. C.; SARTORI, R. Factors that optimize reproductive efficiency in dairy herds with an emphasis on timed artificial insemination programs. **Animals**, v. 11, n. 2, p. 1–30, 1 fev. 2021.
- DEVRIES DE VRIES, A.; OLSON, J. D.; PINEDO, P. J. Reproductive risk factors for culling and productive life in large dairy herds in the eastern United States between 2001 and 2006. **Journal of Dairy Science**, v. 93, n. 2, p. 613–623, fev. 2010.
- EMBRAPA. **ANUÁRIO DO LEITE 2023: Leite baixo carbono**. São Paulo: Embrapa Gado de Leite, 2023.
- FERREIRA, T. M. et al. **Concept Plus Leite**. Minas Gérias: Alta Genetics, 2023.
- FRICKE, P. M.; WILTBANK, M. C. Symposium review: The implications of spontaneous versus synchronized ovulations on the reproductive performance of lactating dairy cows. **Journal of Dairy Science**. Elsevier Inc., 1 maio 2022.
- GROENENDAAL, H.; GALLIGAN, D. T.; MULDER, H. A. An economic spreadsheet model to determine optimal breeding and replacement decisions for dairy cattle. **Journal of Dairy Science**, v. 87, n. 7, p. 2146–2157, 2004.
- IBGE. **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística: Censo Agropecuário**. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pesquisa/24/65644>>. Acesso em: 6 nov. 2023.
- MIDDLETON, E. L.; MINELA, T.; PURSLEY, J. R. The high-fertility cycle: How timely pregnancies in one lactation may lead to less body condition loss, fewer health issues, greater fertility, and reduced early pregnancy losses in the next lactation. **Journal of Dairy Science**, v. 102, n. 6, p. 5577–5587, 1 jun. 2019.
- NORMAN, H. D. et al. Genetic and environmental factors that affect gestation length in dairy cattle. **Journal of Dairy Science**, v. 92, n. 5, p. 2259–2269, 1 maio 2009.

PEDROSO, A. M. **Limites da eficiência alimentar em bovinos leiteiros**. Disponível em: <<https://www.milkpoint.com.br/artigos/producao-de-leite/limites-da-eficiencia-alimentar-em-bovinos-leiteiros-22730n.aspx>>. Acesso em: 7 nov. 2023.

STANTON, T. L. et al. Estimating Milk, Fat, and Protein Lactation Curves with a Test Day Model. **Journal of Dairy Science**, v. 75, n. 6, p. 1691–1700, 1992.

## 8. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O ETP nas áreas de sanidade, nutrição e reprodução de bovinos leiteiros foi crucial para utilizar na prática todo o conhecimento adquirido na graduação. O estágio é uma oportunidade única para atuação dentro da área escolhida, possibilita também o aumento de “networking” e a possibilidade de aprender com profissionais com muita experiência prática, por estar ao lado de grandes profissionais, a aquisição de conhecimento torna-se muito mais fácil e pode-se dizer que é muito mais proveitosa. Além disso, ao conviver com profissionais de diferentes áreas e com os produtores, é notável o crescimento tanto pessoal, como profissional. O estágio também possibilita reconhecer a importância da medicina veterinária na produção animal, também é perceptível o quanto os produtores se dedicam e buscam melhorar para atender o mercado consumidor e para incrementar seus resultados. Desse modo, o local de escolha para realização do ETP, foi excepcional, pois foi possível caminhar por diferentes áreas dentro da bovinocultura e construir um conhecimento abrangente, o qual certamente é um diferencial no mercado de trabalho. A cadeia produtiva de leite passa por um período de intensa seleção e exige dos profissionais estudo constante e dos produtores evolução progressiva, assim os remanescentes da atividade devem ser especializados e focados em gerar resultados.

## REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, Í. C. DE et al. Aspectos relacionados a retenção de placenta em vacas. **Pubvet**, v. 13, n. 1, p. 1–7, jan. 2019.
- ALMEIDA, R. DE. **Período de lactação e dias em leite: como interpretar corretamente esses índices zootécnicos?** Disponível em: <<https://www.milkpoint.com.br/colunas/educapoint/indices-zootecnicos-quais-parametros-avaliar-em-propriedades-leiteiras-104806n.aspx#:~:text=Por%20que%20devemos%20tentar%20manter,a%20produtividade%20%C3%A9%20naturalmente%20menor.>>. Acesso em: 7 nov. 2023.
- AURÉLIO LOPES, M. et al. Economic impact of calving interval on dairy cattle herds. **Ciênc. agrotec. Lavras**, v. 33, p. 1908–1914, 2009.
- BARLETTA, R. V. et al. Effect of dose and timing of prostaglandin F<sub>2</sub> $\alpha$  treatments during a Resynch protocol on luteal regression and fertility to timed artificial insemination in lactating Holstein cows. **Journal of Dairy Science**, v. 101, n. 2, p. 1730–1736, 1 fev. 2018.
- BARTOLOME, J. A. et al. Strategies for the diagnosis and treatment of ovarian cysts in dairy cattle. **Journal of the American Veterinary Medical Association**, v. 227, n. 9, p. 1409–1414, nov. 2005.
- BARUSELLI, P. S. et al. Evolução e perspectivas da inseminação artificial em bovinos. **Revista Brasileira Reprodução Animal**, v. 43, n. 2, p. 308–314, jun. 2019.
- BEAGLEY, J. C. et al. **Physiology and treatment of retained fetal membranes in cattle.** **Journal of Veterinary Internal Medicine**, mar. 2010.
- BEAL, W. E.; PERRYTS, R. C.; CORAH, L. R. The Use of Ultrasound in Monitoring Reproductive Physiology of Beef Cattle. **J. Anim. Sci**, v. 70, p. 924–929, 1992.
- BELLO, N. M.; STEIBEL, J. P.; PURSLEY, J. R. Optimizing Ovulation to First GnRH Improved Outcomes to Each Hormonal Injection of Ovsynch in Lactating Dairy Cows. **Journal of Dairy Science**, v. 89, n. 9, p. 3413–3424, 1 set. 2006.
- BRASIL. **Programa Nacional de Controle e Erradicação da Brucelose e da Tuberculose Animal (PNCEBT)**. Brasília: MAPA/SDA/DSA, 2017. Disponível em: <<https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/sanidade-animal-e-vegetal/saude-animal/programas-de-saude-animal/pncebt>>. Acesso em: 7 out. 2023
- BRIDGES, G. A. et al. Decreasing the interval between GnRH and PGF<sub>2</sub> $\alpha$  from 7 to 5 days and lengthening proestrus increases timed-AI pregnancy rates in beef cows. **Theriogenology**, v. 69, n. 7, p. 843–851, 15 abr. 2008.

- BRITT, J. H. Impacts of Early Postpartum Metabolism on Follicular Development and Fertility. **The Bovine Practitioner Proceeding**, v. 24, p. 39–43, jan. 1991.
- BUENO, A. P. et al. Cistos ovarianos em fêmeas da raça bovina. **Revista Científica Eletrônica de Medicina Veterinária**, jan. 2007.
- CERRI, R. L. A. et al. Period of dominance of the ovulatory follicle influences embryo quality in lactating dairy cows. **Reproduction**, v. 137, n. 5, p. 813–823, 2009.
- CHEBEL, R. C.; RIBEIRO, E. S. Reproductive Systems for North American Dairy Cattle Herds. Veterinary Clinics of North America. **Food Animal Practice**. W.B. Saunders, 1 jul. 2016.
- CONSENTINI, C. E. C.; WILTBANK, M. C.; SARTORI, R. Factors that optimize reproductive efficiency in dairy herds with an emphasis on timed artificial insemination programs. **Animals**, v. 11, n. 2, p. 1–30, 1 fev. 2021.
- COOK, N. B. Symposium review: The impact of management and facilities on cow culling rates. **Journal of Dairy Science**. Elsevier Inc., 1 abr. 2020.
- DE VRIES, A.; OLSON, J. D.; PINEDO, P. J. Reproductive risk factors for culling and productive life in large dairy herds in the eastern United States between 2001 and 2006. **Journal of Dairy Science**, v. 93, n. 2, p. 613–623, fev. 2010.
- DRILLICH, M.; KLEVER, N.; HEUWIESER, W. Comparison of Two Management Strategies for Retained Fetal Membranes on Small Dairy Farms in Germany. **Journal of Dairy Science**, v. 90, n. 9, p. 4275–4281, 1 set. 2007.
- CONSENTINI, C. E. C.; ABADIA, T.; GALINDEZ, J. P. A.; LOPES A. L. M.; VIEIRA, N.; MACHADO, F.; CAMPOS, E.; WILTBANK, M. C.; MELO, L. de F. e; SARTORI, R. Fertility programs for lactating dairy cows: a novel Presynch + Timed-AI program (ESALQ-Synch) produces similar reproductive outcomes as Double-Ovsynch. In: 35th Annual Meeting of the Brazilian Embryo Technology Society (SBTE), 2022. **Animal Reproduction**, 2022. v. 19.
- EMBRAPA. **ANUÁRIO DO LEITE 2023: Leite baixo carbono**. São Paulo: Embrapa Gado de Leite, 2023.
- FAILS, A. D. F. **Anatomia e Fisiologia dos Animais de Produção**. [s.l.], E-book, 2019.
- FERNANDES, C. A. C. et al. Fatores predisponentes para cistos ovarianos em vacas da raça Holandesa. **Ars Veretivária**. São Paulo, v. 21, p. 287–295, 2005.
- FERREIRA, T. M. et al. **Concept Plus Leite**. Minas Gerias: Alta Genetics, 2023.
- FISSORE, R. A. et al. The use of ultrasonography for the study of the bovine reproductive tract. II. Non-pregnant, pregnant and pathological conditions of the uterus. **Animal Reproduction Science**, v. 12, n. 3, p. 167–177, 1 nov. 1986.

- FRICKE, P. M.; WILTBANK, M. C. Symposium review: The implications of spontaneous versus synchronized ovulations on the reproductive performance of lactating dairy cows. **Journal of Dairy Science**. Elsevier Inc., 1 maio 2022.
- FRICKE, P. M.; WILTBANK, M. C.; PURSLEY, J. R. The high fertility cycle. **JDS Communications**, v. 4, n. 2, p. 127–131, mar. 2023.
- GALLIGAN, D. et al. **Economic Concepts Regarding Early Pregnancy Testing**. Omaha, Nebraska: VM Publishing Company, 10 dez. 2009.
- GALVÃO, K. N. et al. Effect of intrauterine infusion of ceftiofur on uterine health and fertility in dairy cows. **Journal of Dairy Science**, v. 92, n. 4, p. 1532–1542, 2009.
- GOFF, J. P. et al. Addition of Chloride to a Prepartal Diet High in Cations Increases 1,25-Dihydroxyvitamin D Response to Hypocalcemia Preventing Milk Fever. **Journal of Dairy Science**, v. 74, n. 11, p. 3863–3871, 1 nov. 1991.
- GOFF, J. P. Calcium and Magnesium Disorders. **Veterinary Clinics of North America: Food Animal Practice**, v. 30, n. 2, p. 359–381, 1 jul. 2014.
- GOFF, J. P.; RUIZ, R.; HORST, R. L. Relative Acidifying Activity of Anionic Salts Commonly Used to Prevent Milk Fever. **Journal of Dairy Science**, v. 87, n. 5, p. 1245–1255, 1 maio 2004.
- GONÇALVES, R. S. **Doenças uterinas em vacas leiteiras: ocorrência, características metabólicas e reprodutivas**. Tese de doutorado: Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Faculdade de Veterinária. Programa de Pós-Graduação em Ciências Veterinárias. 2019.
- GROENENDAAL, H.; GALLIGAN, D. T.; MULDER, H. A. An economic spreadsheet model to determine optimal breeding and replacement decisions for dairy cattle. **Journal of Dairy Science**, v. 87, n. 7, p. 2146–2157, 2004.
- HAFEZ, B.; HAFEZ, E. S. E. **Reprodução Animal**. 7. ed. São Paulo: Manole, 2004.
- HEINRICHS, A. J. **The Penn State Particle Separator**. Extension publication DSE 2013-186, 2013. Disponível em: <<https://extension.psu.edu/penn-state-particle-separator>>. Acesso em: 7 nov. 2023
- HUSNAIN, A. et al. Induced endometritis in early lactation compromises production and reproduction in dairy cows. **Journal of Dairy Science**, v. 106, n. 6, p. 4198–4213, 1 jun. 2023.
- HUTJENS, M. **Feeding Guide**. 4. ed. [s.l.] W.D. Hoard & Sons Company, 2018.
- IBGE. **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística: Censo Agropecuário**. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pesquisa/24/65644>>. Acesso em: 6 nov. 2023.
- KASIMANICKAM, R. et al. The effect of a single administration of cephalosporin or cloprostenol on the reproductive performance of dairy cows with subclinical endometritis. **Theriogenology**, v. 63, n. 3, p. 818–830, 1 fev. 2005.

- KHURANA, S. K. et al. **Bovine brucellosis—a comprehensive review**. *Veterinary Quarterly*. Taylor and Francis Ltd., 2021.
- KUMAR, P. **APPLIED VETERINARY GYNAECOLOGY AND OBSTETRICS**. [s.l.] International Book Distributing Co., 2009.
- LAMMERS, B. P.; BUCKMASTER, D. R.; HEINRICHS, A. J. A Simple Method for the Analysis of Particle Sizes of Forage and Total Mixed Rations. *Journal of Dairy Science*, v. 79, n. 5, p. 922–928, 1996.
- LEBLANC, S. J. et al. The effect of treatment of clinical endometritis on reproductive performance in dairy cows. *Journal of Dairy Science*, v. 85, n. 9, p. 2237–2249, 2002.
- LEWIS, G. S. Uterine Health and Disorders. *Journal of Dairy Science*, v. 80, n. 5, p. 984–994, 1997.
- LOPEZ, H.; SATTER, L. D.; WILTBANK, M. C. Relationship between level of milk production and estrous behavior of lactating dairy cows. *Animal Reproduction Science*, v. 81, n. 3–4, p. 209–223, abr. 2004.
- MCENTEE, K. **Reproductive pathology of domestic mammals**. San Diego: Academic Press, Inc., 1990.
- MELLENDEZ, P.; CHELIKANI, P. K. **Review: Dietary cation-anion difference to prevent hypocalcemia with emphasis on over-acidification in prepartum dairy cows**. *Animal*. Elsevier B.V., 1 out. 2022.
- MELO, L. F. et al. Progesterone-based fixed-time artificial insemination protocols for dairy cows: Gonadotropin-releasing hormone versus estradiol benzoate at initiation and estradiol cypionate versus estradiol benzoate at the end. *Journal of Dairy Science*, v. 99, n. 11, p. 9227–9237, 1 nov. 2016.
- MERTENS, D. R. Creating a System for Meeting the Fiber Requirements of Dairy Cows. *Journal of Dairy Science*, v. 80, n. 7, p. 1463–1481, 1997.
- MIDDLETON, E. L.; MINELA, T.; PURSLEY, J. R. The high-fertility cycle: How timely pregnancies in one lactation may lead to less body condition loss, fewer health issues, greater fertility, and reduced early pregnancy losses in the next lactation. *Journal of Dairy Science*, v. 102, n. 6, p. 5577–5587, 1 jun. 2019.
- MILLER-CUSHON, E. K.; DEVRIES, T. J. **Feed sorting in dairy cattle: Causes, consequences, and management**. *Journal of Dairy Science*. Elsevier Inc., 1 maio 2017.
- NASEM. **Nutrient Requirements of Dairy Cattle**. 8. ed. Washington D. C.: National Academies Press, 2021.

- NORMAN, H. D. et al. Genetic and environmental factors that affect gestation length in dairy cattle. **Journal of Dairy Science**, v. 92, n. 5, p. 2259–2269, 1 maio 2009.
- OELBERG, T. J.; STONE, W. Monitoring Total Mixed Rations and Feed Delivery Systems. **Veterinary Clinics of North America: Food Animal Practice**, v. 30, n. 3, p. 721–744, 1 nov. 2014.
- PALLARES, P. et al. Reproductive strategies for dairy heifers based on 5d-Cosynch with or without an intravaginal progesterone device and observed estrus. **Livestock Science**, v. 250, 1 ago. 2021.
- PEDROSO, A. M. **Limites da eficiência alimentar em bovinos leiteiros**. Disponível em: <<https://www.milkpoint.com.br/artigos/producao-de-leite/limites-da-eficiencia-alimentar-em-bovinos-leiteiros-22730n.aspx>>. Acesso em: 7 nov. 2023.
- PEGORARO, L. M. C.; SAALFELD, M. H.; WEISSHEIMER C. F.; VIEIRA, A. D. **Manejo reprodutivo em bovinos de leite**. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2009.
- PLAIZIER, J. C. et al. Subacute ruminal acidosis in dairy cows: The physiological causes, incidence and consequences. **The Veterinary Journal**, v. 176, n. 1, p. 21–31, 1 abr. 2008.
- PROBO, M. et al. Association between metabolic diseases and the culling risk of high-yielding dairy cows in a transition management facility using survival and decision tree analysis. **Journal of Dairy Science**, v. 101, n. 10, p. 9419–9429, 1 out. 2018.
- PURSLEY, J. R.; MEE, M. O.; WILTBANK, M. C. Synchronization of ovulation in dairy cows using PGF<sub>2</sub> and GnRH. **Theriogenology**, v. 44, p. 915–923, 28 abr. 1995.
- QUINN, P. J. et al. **Microbiologia veterinária e doenças infecciosas**. 1. ed. Porto Alegre: Artmed Editora, 2005.
- SALES, J. N. S. et al. Effects of two estradiol esters (benzoate and cypionate) on the induction of synchronized ovulations in *Bos indicus* cows submitted to a timed artificial insemination protocol. **Theriogenology**, v. 78, n. 3, p. 510–516, 1 ago. 2012.
- SANTOS, I. W. dos; NEVES, J. P. Diagnóstico de gestação na vaca pela ultrassonografia. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 24, n. 2, p. 365–369, 10 maio de 1994.
- SANTOS, R. M. DOS; VASCONCELOS, L. M. **Deteção de cio**. Disponível em: <

- SARTORI, R. et al. Comparison of ovarian function and circulating steroids in estrous cycles of Holstein heifers and lactating cows. **Journal of Dairy Science**, v. 87, n. 4, p. 905–920, 2004.
- SARTORI, R.; PURSLEY, J. R.; WILTBANK M. C.; The Estrous Cycle of Heifers and Lactating Dairy Cows: Ovarian and Hormonal Dynamics and Estrous Cycle Abnormalities. **Large Dairy Herd Management Conference**. 2016.
- SAUT, J. P. E. et al. Alterações metabólicas do periparto de bovinos: Implicações na imunidade, doenças uterinas e fertilidade. **Revista Brasileira de Buiatria - RBB**, v. 2, n. 4, p. 84–107, 2021.
- SAWA, A.; SIATKA, K.; KREZEL-CZOPEK, S. Effect of age at first calving on first lactation milk yield, lifetime milk production and longevity of cows. **Annals of Animal Science**, v. 19, n. 1, p. 189–200, 1 jan. 2019.
- SENAR. **Inseminação Artificial: Bovinos**. 3. ed. Brasília: Serviço Nacional de Aprendizagem Rural - SENAR, 2011.
- SHELDON, I. M. et al. Defining postpartum uterine disease in cattle. **Theriogenology**, v. 65, n. 8, p. 1516–1530, 1 maio 2006.
- SHELDON, I. M. et al. Uterine diseases in cattle after parturition. **The Veterinary Journal**, v. 176, n. 1, p. 115–121, 1 abr. 2008.
- SHELDON, I. M.; DOBSON, H. Postpartum uterine health in cattle. **Animal Reproduction Science**, v. 82–83, p. 295–306, 1 jul. 2004.
- SOUZA, A. H. et al. A new presynchronization system (Double-Ovsynch) increases fertility at first postpartum timed AI in lactating dairy cows. **Theriogenology**, v. 70, n. 2, p. 208–215, 15 jul. 2008.
- STANTON, T. L. et al. Estimating Milk, Fat, and Protein Lactation Curves with a Test Day Model. **Journal of Dairy Science**, v. 75, n. 6, p. 1691–1700, 1992.
- STEVENSON, J. S. Synchronization of estrus and ovulation in dairy cows. **Adv Dairy Technol**, v. 13, p. 379-392, 2001.
- THATCHER, W. W. A 100-Year Review: Historical development of female reproductive physiology in dairy cattle. **Journal of Dairy Science**, v. 100, n. 12, p. 10272–10291, 1 dez. 2017.
- TRÉS, J. E. et al. Influência da Zearalenona sobre a reprodução de novilhas mestiças. **Revista Brasileira de Medicina Veterinária**, v. 33, n. 1, p. 48–50, 2011.
- TSCHOPP, J. C. et al. Effect of the addition of GnRH and a second prostaglandin F<sub>2</sub> $\alpha$  treatment on pregnancy per artificial insemination in lactating dairy cows submitted to an

estradiol/progesterone-based timed-AI protocol. **Theriogenology**, v. 188, p. 63–70, 1 ago. 2022.

VASCONCELOS, J. L. M. et al. Synchronization rate, size of the ovulatory follicle, and pregnancy rate after synchronization of ovulation beginning on different days of the estrous cycle in lactating dairy cows. **Theriogenology**, v. 52, n. 6, p. 1067–1078, 1 jan. 1999.

WALSH, R. B. et al. Prevalence and risk factors for postpartum anovulatory condition in dairy cows. **Journal of Dairy Science**, v. 90, n. 1, p. 315–324, 2007.

WANKHADE, P. R. et al. Metabolic and immunological changes in transition dairy cows: A review. 2017.

WILTBANK, M. C.; GTIMEN, A.; SARTORI, R. Physiological classification of anovulatory conditions in cattle. **Theriogenology**, v. 57, p. 21–52, 2001.

ZACHARY, J. F.; MCGAVIN, M. D. **Bases da patologia veterinária**. 5. ed. Rio de Janeiro: Elsevier Editora, 2013.

## ANEXO

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                   |                                                                                      |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                   |   |
| <h2>CERTIFICADO</h2>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                   |                                                                                      |
| <p>Certifico para os devidos fins que o que o acadêmico, MATEUS TIMBOLA MOZZATO realizou o estágio técnico curricular supervisionado na empresa SerVet Consultoria em Bovinos, nas áreas de reprodução, nutrição e sanidade de bovinos de leite no período de 1 de agosto de 2023 a 20 de outubro de 2023, totalizando <b>472 horas</b>.</p> |                                                                                   |                                                                                      |
| <p>Passo Fundo, 20 de outubro de 2023</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                   |                                                                                      |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |  |                                                                                      |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | <hr/> <p>Luiz Escovar Arregui<br/>Médico Veterinário<br/>CRMV/RS 4148</p>         |                                                                                      |
|                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                   |  |