



Fundação Universidade Federal de Rondônia  
Núcleo de Ciências Exatas e da Terra  
Programa de Pós-graduação em Desenvolvimento Regional e Meio Ambiente

Avaliação da fertilidade do rebanho bovino de Rondônia e o uso da detecção de cio e do GnRH para aumentar a eficiência de programas de IATF

Vanessa Lemos de Souza

Porto Velho (RO)  
2019



Fundação Universidade Federal de Rondônia  
Núcleo de Ciências Exatas e da Terra  
Programa de Pós-graduação em Desenvolvimento Regional e Meio Ambiente

Avaliação da fertilidade do rebanho bovino de Rondônia e o uso da detecção de cio e do GnRH para aumentar a eficiência de programas de IATF

Vanessa Lemos de Souza

Orientador: Dr. Luiz Francisco Machado Pfeifer

Dissertação de mestrado apresentada junto ao Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Regional e Meio Ambiente, Área de Concentração em Biologia da Reprodução, para obtenção do Título de Mestre em Desenvolvimento Regional e Meio Ambiente

Porto Velho (RO)  
2019

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação  
Fundação Universidade Federal de Rondônia  
Gerada automaticamente mediante informações fornecidas pelo(a) autor(a)

---

S729a Souza, Vanessa Lemos de .

Avaliação da fertilidade do rebanho bovino de Rondônia e o uso da detecção de cio e do GnRH para aumentar a eficiência de programas de IATF / Vanessa Lemos de Souza. -- Porto Velho, RO, 2019.

39 f. : il.

Orientador(a): Prof. Dr. Luiz Francisco Machado Pfeifer

Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento Regional e Meio Ambiente) - Fundação Universidade Federal de Rondônia

1.Detecção de estro. 2.Bovinocultura. 3.Produtividade. I. Pfeifer, Luiz Francisco Machado. II. Título.

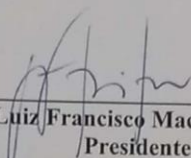
CDU 636.2(811.1)

---

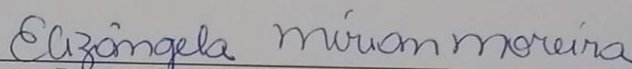
VANESSA LEMOS DE SOUZA

AVALIAÇÃO DA FERTILIDADE DO REBANHO BOVINO DE RONDÔNIA  
E O USO DA DETECÇÃO DE CIO E DO GNRH PARA AUMENTAR A  
EFICIÊNCIA DE PROGRAMAS DE IATF.

Comissão Examinadora

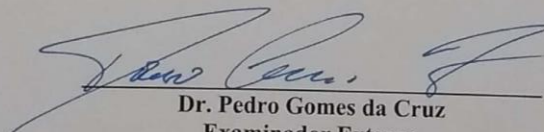
  
Dr. Luiz Francisco Machado Pfeifer  
Presidente

Fundação Universidade Federal de Rondônia/Embrapa Rondônia



Dra. Elizângela Mírian Moreira  
Examinadora Externa

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, Embrapa/RO



Dr. Pedro Gomes da Cruz  
Examinador Externo

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, Embrapa/RO

Porto Velho, 29 de julho de 2019.

Resultado:

Aprovada

## AGRADECIMENTOS

À Deus pela minha vida,

A minha família pelo suporte durante os anos da graduação e pós-graduação, especialmente para a minha mãe Maria Rita.

Ao meu orientador Dr. Luiz Francisco M. Pfeifer pela oportunidade, apoio, conselhos e puxões de orelha, os quais mereci cada um.

Aos amigos do núcleo de reprodução animal da Embrapa, Eliz, Erick, George, Jéssica, Paulo, Renata, Vanessa R., pelo companheirismo e aprendizado.

Ao meu namorado Ailson Oliveira Saraiva, pelo apoio e compreensão.

À EMBRAPA Rondônia pela oportunidade de estágio durante a graduação, permitindo a realização dos projetos de pesquisa, além das amizades geradas durante essa caminhada, seria impossível citar todos os nomes em um só parágrafo.

As fazendas parceiras, JL Nelore em Ariquemes e Minas Paraná em Candeias do Jamari, por acreditarem no trabalho que a EMBRAPA e núcleo de reprodução animal desenvolve cedendo seus animais, estrutura e mão de obra para a execução desse experimento.

À CAPES (Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Ensino Superior) pelo apoio financeiro que permitiu a realização do mestrado.

A todos, e aqueles que não citei, mas de alguma forma me ajudaram durante esse período, a minha mais sincera gratidão!

## RESUMO

A pecuária bovina está em constante expansão, mesmo assim, ainda é considerada de baixa tecnologia. O emprego de biotecnologias da reprodução aliadas ao manejo adequado e racional dos animais pode auxiliar no aumento da produtividade. Objetivo desse estudo foi avaliar a fertilidade do rebanho bovino de Rondônia e o uso da detecção de cio e do GnRH para aumentar a eficiência de programas de IATF. Dessa forma a primeira parte da dissertação consistiu na avaliação da evolução do rebanho através de indicadores zootécnicos, como taxa de natalidade, taxa de desfrute e taxa de lotação de pastagem, além da caracterização do uso de biotecnologias da reprodução, nesse caso a inseminação artificial, todos esses dados foram obtidos através de do banco de dados de instituições como ASBIA (Associação Brasileira de Inseminação Artificial, Agência de Defesa Agrossilvipastoril do Estado de Rondônia (IDARON), Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) e Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento (MAPA). Na segunda parte da dissertação, teve como objetivo avaliar a fertilidade de vacas de corte que expressam cio em protocolos de IATF, o efeito da aplicação de ECP na expressão de cio e a aplicação de GnRH como indutor de ovulação no dia da inseminação artificial em animais que não expressam cio. Foram utilizadas 804 vacas da raça Nelore no período pós-parto submetidas ao protocolo de IATF: (2 mg BE + CIDR no D0 / 150 ml µg d-Cloprostenol no D7 / 300 UI eCG + 1 mg ECP – CIDR no D8 + Bastão marcador para detecção de cio / IATF 48h). 1) grupo ECP (n = 269), vacas receberam 1 mg de no D9; 2) grupo ECP+GnRH (n = 269), vacas receberam ECP no D9 e os animais que não apresentaram cio receberam GnRH no D11; e, 3) grupo GnRH (n=266), vacas não receberam ECP no D9 e somente os animais que não manifestaram cio receberam GnRH no D11. Os animais foram submetidos à IATF no D11 e trinta dias após a IATF foi realizado o diagnóstico de gestação através de ultrassonografia transretal. As análises estatísticas foram realizadas através do programa estatístico SAS (1998). A prenhez por IA (P/IA) e a proporção de vacas em cio foram analisadas pelo teste do Qui-quadrado. Vacas que receberam ECP tem maior expressão de cio. Vacas que apresentam cio no momento da IATF tem mais chances de prenhez. A administração de GnRH em vacas que não manifestaram cio no momento da IATF não aumenta a taxa de prenhez por IA.

Palavras Chave: Detecção de estro. Bovinocultura. Produtividade.

## ABSTRACT

Cattle ranching is constantly expanding, even so still considered as low tech system. The use of reproductive biotechnologies combined with proper and rational animal management can help to increase productivity. The objective of this study was to evaluate the fertility of the Rondônia cattle herd and the use of heat detection and GnRH administration as ovulation inducer to help to increase the efficiency of TAI programs. Thus, the first part of the dissertation consisted of the evaluation of the herd evolution through zootechnical indicators, such as birth rate, slaughtering rate, pasture stocking rate and the use of artificial insemination on the females of the herd. All of these data were obtained from the database of institutions such as ASBIA (Brazilian Association of Artificial Insemination), Rondônia Agrosilvipastoral Defense Agency (IDARON), Brazilian Institute of Geography and Statistics (IBGE) and Ministry of Agriculture, Livestock and Food Supply (MAPA). In the second part of the dissertation, the objective was to evaluate the fertility of beef cows that display estrus in TAI protocols, the application of estradiol cypionate (ECP) in estrus expression and the application of Gonadotropin Releas Hormone (GnRH) as an ovulation inducer on the day of artificial insemination in cows that not display estrus. Were enrolled 804 postpartum Nelore cows to FTAI protocol: (2 mg EB + CIDR at D0 / 150 ml µg d-Cloprostenol at D7 / 300 IU eCG + 1 mg ECP - CIDR at D8 + Marker for detection of estrus / FTAI 48h). 1) ECP group (n = 269), cows received 1 mg of estradiol cypionate D9; 2) group ECP + GnRH (n = 269), cows received ECP on D9 and animals that did not display estrus received GnRH on D11; and, 3) GnRH group (n = 266), cows did not receive ECP at D9 and only animals that did not display estrus received GnRH at D11. The animals were submitted to FTAI at D11 and 30 days after the pregnancy diagnosis was performed by transrectal ultrasound. Statistical analyzes were performed using the SAS statistical program (1998). AI pregnancy (P / AI) and the proportion of estrous cows were analyzed by Chi-square test. Cows receiving ECP have higher estrus expression. Cows that display estrus at the time of FTAI are more likely to become pregnant. GnRH administration in cows that did not display estrus at the time of TAI does not increase the pregnancy rate by AI.

Key-Words: Estrus detection. Cattle breeding. Productivity

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO.....</b>	<b>10</b>
<b>2. OBJETIVO GERAL.....</b>	<b>11</b>
2.1. Objetivos específicos .....	11
<b>3. ESTUDO 1. EVOLUÇÃO, FERTILIDADE E USO DA INSEMINAÇÃO ARTIFICIAL DO REBANHO BOVINO EM RONDÔNIA .....</b>	<b>12</b>
<b>Resumo.....</b>	<b>12</b>
<b>3.1 Introdução .....</b>	<b>13</b>
<b>3.2 Material e Métodos .....</b>	<b>15</b>
<b>3.3 Resultados e Discussão .....</b>	<b>17</b>
<b>Considerações Finais .....</b>	<b>24</b>
<b>4. ESTUDO 2 . USO DA DETECÇÃO DE CIO E DO GNRH PARA AUMENTAR A EFICIÊNCIA DE PROGRAMAS DE IATF .....</b>	<b>25</b>
<b>Resumo.....</b>	<b>25</b>
<b>4.1. Introdução .....</b>	<b>26</b>
<b>4.2. Material e Métodos .....</b>	<b>27</b>
<b>4.2.1. Animais e Manejo .....</b>	<b>27</b>
4.2.2 Protocolo de sincronização do estro e ovulação .....	27
4.4.4 Análise estatística .....	28
<b>4.3. Resultados e Discussão .....</b>	<b>29</b>
<b>Considerações Finais .....</b>	<b>32</b>
<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>33</b>



## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

<b>Figura 1</b> Evolução do efetivo rebanho bovino do Estado de Rondônia. Fonte: Dados de campanhas de vacinação IDARON (2007-2018). .....	17
Figura 2 Efetivo de bovinos do estado de Rondônia e a sua Taxa de natalidade. Fonte: Dados de campanhas de vacinação IDARON (2007-2018). .....	18
Figura 3 Taxa de Natalidade do Rebanho de corte. Fonte: Dados de campanhas de vacinação IDARON (2007-2018). .....	19
Figura 4 Taxa de natalidade do rebanho leiteiro. Fonte: Dados de campanhas de vacinação IDARON (2007-2018). .....	20
Figura 5 Área de pastagem e taxa média de lotação por Unidade Animal (UA) por hectare. Fonte: Dados de campanhas de vacinação IDARON (2007-2018). .....	22
Figura 6 Taxa de natalidade e a taxa de lotação do estado de Rondônia. ....	22
Figura 7 Protocolo de sincronização de estro utilizado no experimento. ....	27
Figura 8 Probabilidade de expressão de cio de acordo com o diâmetro do folículo dominante ( $P = 0,04$ ) $n=138$ . ....	30

## 1. INTRODUÇÃO

A criação de bovinos tem grande destaque no cenário do agronegócio brasileiro, pois participa sozinha de 30% do Produto Interno Bruto desse segmento (ABIEC, 2019), o Brasil possui o maior rebanho de bovinos do mundo como cerca de 222 milhões de cabeças, e participa com 14,4% da proução mundial de carne sendo considerado o maior exportador de carne, mesmo obtendo taxas produtivas como produção de bezerros abates abaixo de seus concorrentes (ABIEC, 2019).

O rebanho bovino brasileiro é composto por cerca de 80% de animais da subespécie *Bos taurus indicus* e seus cruzamentos que são mais adaptados as condições climáticas do país (BARUSELLI et al., 2007; EUCLIDES FILHO e EUCLIDES, 2010) mesmo assim, essas fêmeas ainda apresentam alta incidência de anestro pós-parto que influencia diretamente na taxa de serviço aumentando o intervalo entre parto/concepção, prejudicando o desempenho reprodutivo, eficiência e rentabilidade do sistema de produção (NEVES et al., 2010).

A pecuária ocupa uma área em torno de 220 milhões de hectares, onde 70 milhões de hectares estão na Amazônia. Por causa do desmatamento para produção de gado, a sua expansão está condicionada a políticas ambientais que acabam por pressionar uma intensificação da produção, principalmente pela competição com a produção de grãos e outras culturas (PIRES E MELO, 2010).

A melhor maneira de determinar se o sistema de criação está sendo rentável é pelos índices zootécnicos, eles permitem o controle e facilitam a tomada de decisão tanto a curto quando a longo prazo. A pecuária brasileira, mesmo em constante crescimento ainda é considerada de baixa tecnificação, ou seja, a maioria dos bovinos ainda são mantidos em sistemas extensivos de criação, o que acaba afetando a produtividade, aumentando o uso de insumos e tornando a atividade menos rentável (De ZEN E BARROS, 2010; PEIREIRA, 2015).

O uso de biotecnologias da reprodução como a inseminação artificial convencional proporciona uma melhoria genética mais acelerada pela propagação de material genético de machos superiores no rebanho, porém a IA convencional tem como grande gargalo a detecção de cio (OWEN, 2010 ). Com o advento da inseminação artificial em tempo fixo, a necessidade de detecção das fêmeas foi substituída pela combinação de hormônios que sincronizam o ciclo estral e permitem que a maioria dos animais ovulem em um determinado período de tempo, facilitando o manejo da inseminação (BARUSELLI, 2007).

## **2. OBJETIVO GERAL**

O objetivo deste estudo foi avaliar os índices produtivos e as variações do rebanho bovino do estado de Rondônia com base em indicadores zootécnicos.

Avaliar a fertilidade de vacas de corte pós-parto que expressam cio em protocolos de IATF e a aplicação de GnRH no dia da inseminação artificial em animais que não expressam cio.

### **2.1. Objetivos específicos**

- Avaliar a evolução do efetivo do rebanho entre 2007 a 2018 através dos seguintes indicadores zootécnicos: Taxa de natalidade, Taxa de lotação de pastagem e taxa de desfrute. Além de caracterizar o uso da inseminação artificial no estado.
- Avaliar se animais que expressam cio em protocolos de IATF são mais férteis em relação aos animais que não expressam cio, avaliar se a aplicação de cipionato de estradiol como indutor de ovulação interfere na expressão de cio e por fim avaliar se o Hormônio Liberador de Gonadotrofinas (GnRH) pode atuar como indutor de ovulação em animais que não expressam cio em protocolos de IATF

### **3. ESTUDO 1. EVOLUÇÃO, FERTILIDADE E USO DA INSEMINAÇÃO ARTIFICIAL DO REBANHO BOVINO EM RONDÔNIA**

#### **Resumo**

Rondônia destaca-se no cenário nacional como o sexto maior rebanho bovino do país com efetivo de mais de 14 milhões de cabeças em 2018, a pecuária é uma das principais atividades do agronegócio que estado desenvolve. Alguns indicadores podem determinar a produtividade de um como, taxa de natalidade, taxa de desfrute e taxa de lotação de pastagens. O objetivo desse estudo foi realizar um levantamento da pecuária bovina de corte e leite do estado de Rondônia entre os anos de 2007 a 2018, através do uso de dados secundários disponibilizados pela Agência de Defesa Sanitária Agrosilvopastoril do Estado de Rondônia - IDARON, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE/SIDRA, Ministério da Agricultura e Pecuária-MAPA. Os dados obtidos estão dispostos em formas de gráficos. Foram utilizados os seguintes índices zootécnicos para descrever a pecuária de corte e de leite do estado de Rondônia: taxa de natalidade, taxa de desfrute e a taxa de lotação da pastagem. Os resultados obtidos demonstram uma diminuição na taxa de natalidade do rebanho mesmo com o aumento do efetivo, o rebanho de corte apresentou maior taxa de natalidade em relação ao rebanho de leite. Houve também pequenas variações na taxa de lotação de pastagem sendo taxa média de 1,3 UA/hectare que é considerada baixa. O aumento do abate de fêmeas entre os anos de 2003 a 2007, pode ter afetado a taxa de desfrute do rebanho, diminuindo o número de fêmeas, que também afeta a taxa de natalidade, a taxa média de desfrute do rebanho é de 16,58%. Rondônia tem grande oportunidade de crescimento, entretanto é preciso que a pecuária supere alguns desafios, principalmente no que diz respeito ao aumento de produtividade animal.

Palavras chave: índices zootécnicos, produtividade animal, desenvolvimento regional

### 3.1 Introdução

A história da pecuária brasileira nas últimas quatro décadas foi marcada por uma modernização do sistema de produção e isso causou um aumento no rebanho uma melhora na produtividade, e conseqüentemente uma melhoria na qualidade do rebanho (MATTA NETO et al., 2010). O Brasil possui um rebanho com 217.749.364 cabeças (MAPA, 2019).

O Produto interno Bruto (PIB) da pecuária foi de R\$ 597,22 bilhões representando cerca de 30% do PIB do agronegócio e quando destaca-se somente a pecuária de corte brasileira esta movimentou cerca R\$ 523,25 bilhões em 2017. O número de abates chegou a 10,96 milhões de toneladas equivalente carcaça (TEC) em 2018, desse total, 20,1% foi exportada e 79,6% abasteceu o mercado interno que tem um consumo per capita de 42,12kg/ano (ABIEC, 2019).

O estado de Rondônia possui uma área de 238.512,80 km<sup>2</sup> que representa 6,16% da região norte e 2,79% do território nacional é considerado um estado novo, e começou a se moldar principalmente a partir dos ciclos agrícolas nas décadas de 70 e 80 através de incentivos do governo, modificando as características territoriais e econômicas do estado, tornando o cenário agropecuário promissor (DANTAS, 2010).

A criação de bovinos em Rondônia se expandiu nos últimos anos dando destaque principalmente a pecuária de corte, que evoluiu mais rapidamente que a pecuária leiteira, junto com a expansão das áreas de pastagem em Rondônia. O estado se destaca no cenário da pecuária nacional, pois é detentor do sexto maior rebanho bovino do país com 14 milhões de cabeças, desse total 73,3% corresponde a pecuária corte e 26,7% a pecuária leiteira (IDARON, 2018).

O crescimento efetivo do rebanho bovino do estado foi gradativo nos últimos dez anos com crescimento total de 26,02% (ABIEC, 2019). Rondônia é o oitavo maior produtor de leite do Brasil e maior produtor de leite da região norte com produção média de 2,2 milhões de litros por dia (SEAGRI, 2018). O abate de bovinos do estado chegou a 2.390.123 de cabeças em 2018 (MAPA, 2019). Através disso, é perceptível que a pecuária é uma atividade que possui grande importância no cenário econômico do estado.

Alguns indicadores zootécnicos como a taxa de natalidade, a taxa de desfrute e a taxa de loração, podem ser utilizados para verificar a eficiência produtiva da pecuária. Os indicadores zootécnicos estão estritamente ligados a rentabilidade de um sistema de criação, esses índices são dados produtivos, quantitativos e qualitativos de determinada exploração animal. Eles são o reflexo do desempenho da atividade pecuária. Alguns índices zootécnicos são de grande impacto na avaliação da eficiência de um sistema de criação. Dente eles, destaca-

se a Taxa de natalidade, é dado pela porcentagem do número de bezerros nascidos em relação ao número de vacas cobertas ou inseminadas.

A taxa de desfrute determina a capacidade de determinado rebanho de gerar animais excedentes, ou seja, é a relação entre a produção em um determinado período de tempo em relação ao número inicial dos animais do rebanho, nesse caso quanto maior a taxa de desfrute, maior é a produção do rebanho (PIRES E MELO, 2010). A taxa de lotação é a relação entre o número de unidade animal (UA) e a área que estes ocupam ou seja, a taxa de lotação permite que se determine a produtividade de sistemas de produção a pasto.

O objetivo deste estudo foi realizar um levantamento sobre a produção e alguns índices produtivos do rebanho do estado de Rondônia durante o período de 2007 a 2018.

### 3.2 Material e Métodos

Para avaliar a evolução produtiva do rebanho bovino de Rondônia foram utilizados dados secundários fornecidos pelo IDARON coletados através das campanhas de vacinação contra febre aftosa. As variáveis analisadas foram as taxas de natalidade, de desfrute e de lotação de pastagem.

Para o cálculo da taxa de natalidade foi utilizada a seguinte fórmula:

$$\text{Taxa de Natalidade} = \frac{\text{Bezerros (nº de cabeças)*}}{\text{Fêmeas em Idade Reprodutiva(nº cabeças)**}} \times 100$$

Onde:

\*Bezerros (as) = São considerados todos os animais de ambos os sexos com até 12 meses;

\*\*Fêmeas em idade reprodutiva = São consideradas em idade reprodutiva as todas as fêmeas acima de 36 meses e 70% das novilhas, que são as fêmeas entre 25 a 34 meses. Considerando a puberdade das fêmeas bovinas aos 22 meses (RESTLE et al., 2004).

A estimativa da Taxa de Lotação (TL) de pastagem é a relação entre o número de animais ou Unidade Animal (1 UA = 450 kg de Peso Vivo vide tabela 1) e a área de pastagem em hectares (ha).

Tabela 1. Equivalentes de unidade animal utilizados para conversão do nº de cabeças para unidade animal.

Classe animal	Equivalência (UA)
Vaca com 450 kg	1
Bezerros < 1 ano	0,25
Bezerros 1 a 2 anos	0,5
Novilhos 2 a 3 anos	0,75
Touro	1,25

Fonte: CEPLAC, 2018.

Para o cálculo da taxa de lotação da pastagem foi utilizada a seguinte fórmula:

$$\text{Taxa de lotação} = \frac{\Sigma \text{Rebanho (UA/ano x)}}{\text{Área de pastagem (ha/ano)}}$$

Onde utiliza-se a somatória do rebanho já convertida em Unidade Animal e a área total de pastagem do estado.

O cálculo da Taxa de desfrute do rebanho bovino é executado pela seguinte fórmula:

$$\text{Taxa de desfrute} = \frac{\text{Bovinos abatidos ano } x}{\text{Efetivo de bovinos ano } x-1} \times 100$$

Onde: A quantidade de cabeças abatidas no ano em frigoríficos registrados no Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento (MAPA).

O uso da inseminação artificial no estado pode-se estimar a disseminação das tecnologias da reprodução no rebanho bovino. Para saber o total de fêmeas inseminadas no estado realizada através do seguinte cálculo:

$$\text{Fêmeas Inseminadas} = \text{Doses de sêmen do ano } x / 1,5$$

Onde:

FI = Fêmeas Inseminadas são utilizadas as doses de sêmen comercializadas no ano dividido por 1,5 que é a quantidade de dose utiliza-se para obter uma prenhez (BARUSELLI, 2019b).

FIR = Fêmeas em Idade produtiva (Considera-se todas as fêmeas a partir dos 36 meses e 75% das novilhas de 24 a 36 meses).

A quantidade de fêmeas em monta natural é calculado através:

$$\text{Fêmeas em MN} = \text{FIR} - \text{FI}$$

Onde:

Fêmeas MN = Fêmeas em regime de monta natural

FI = Fêmeas inseminadas

FIR = Fêmeas em idade reprodutiva (Considera-se todas as fêmeas a partir dos 36 meses e 75% das novilhas de 24 a 36 meses).

$$\% \text{ FI} = \frac{\text{FI} * 100}{\text{FIR}}$$

Onde:

FI = Fêmeas inseminadas

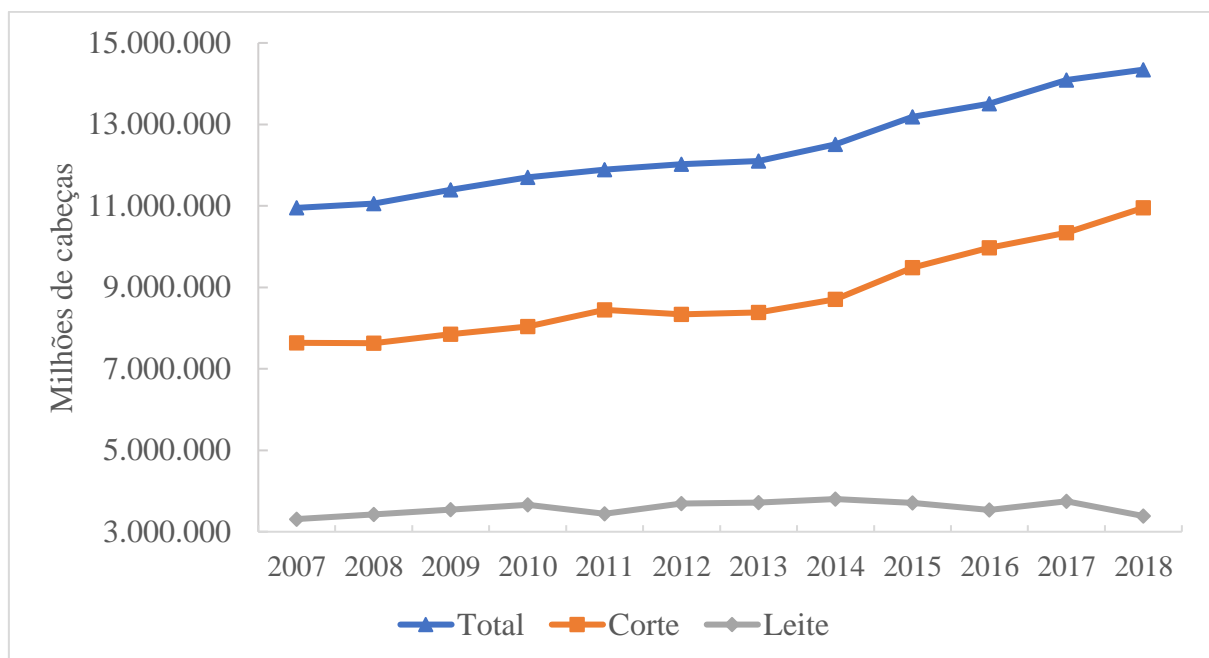
FIR = Fêmeas em idade reprodutiva (Considera-se todas as fêmeas a partir dos 36 meses e 75% das novilhas de 24 a 36 meses).



### 3.3 Resultados e Discussão

Ao avaliar a evolução do rebanho de Rondônia através de dados secundários fornecidos pelas campanhas de vacinação contra febre aftosa, é perceptível que o efetivo do rebanho sofreu um aumento durante os últimos anos, onde estado possuía um rebanho com cerca de 10.950.701 milhões de cabeças em 2007 alcançou um total de 14.344.017 milhões de cabeças em 2018 (IDARON, 2018). Esse aumento de efetivo também foi facilitado pela expansão das áreas de cultura do milho e da soja no estado que acaba beneficiando a pecuária (PEREIRA, 2015).

O rebanho do estado de Rondônia é considerado de baixa especialização, é composto por 70% de animais de corte e os 30% restante representa a pecuária leiteira. Quando separa-se o rebanho de acordo com a aptidão produtiva é perceptível que o rebanho de corte do estado vem crescendo em maior velocidade e alcançou em 2018 um total de 10.951.759 milhões de cabeças em relação ao efetivo do rebanho leiteiro que se manteve estável durante o período avaliado (2007 a 2018) e alcançou em 2018 um total de 3.385.398 milhões de cabeças (Figura 1).



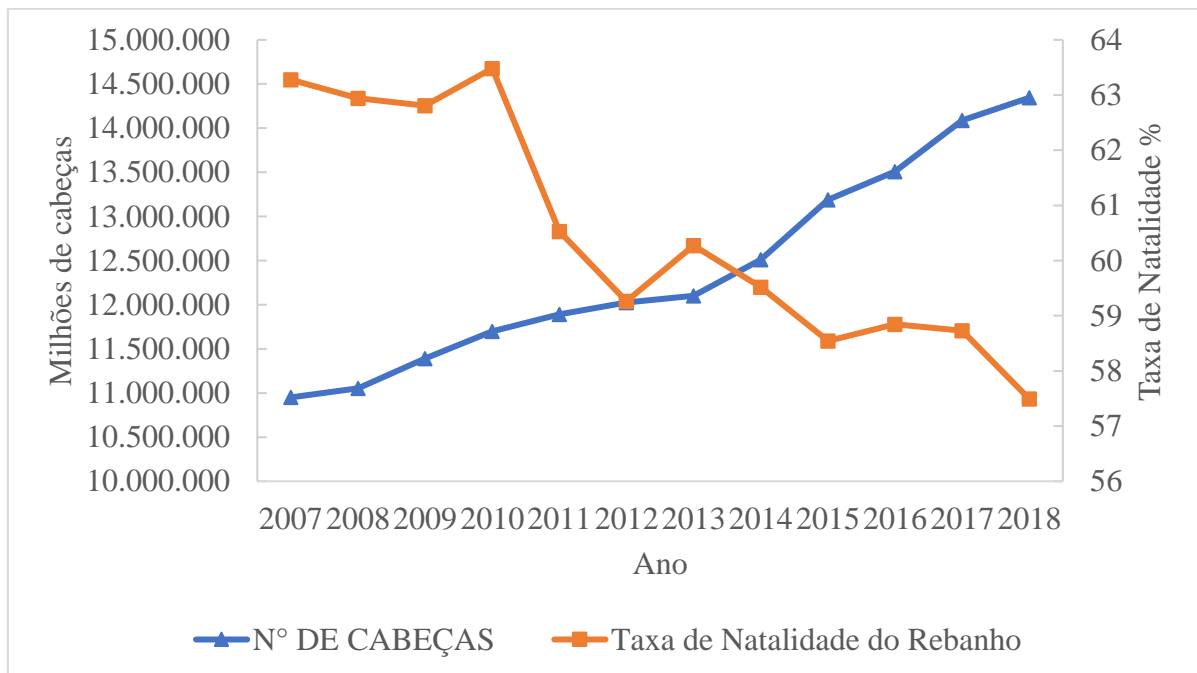
**Figura 1** Evolução do efetivo rebanho bovino do Estado de Rondônia. Fonte: Dados de campanhas de vacinação IDARON (2007-2018).

O modelo de crescimento da pecuária Rondoniense deu-se de maneira “horizontal”, ou seja, apenas com abertura de novas áreas e sem adoção de tecnologias que auxiliassem na melhora da produtividade (BARRETO et al. 2008), além do aumento da produção de bovinos estar estritamente relacionada ao desmatamento, ou seja, ao invés de intensificar o uso das áreas

que já são utilizadas para criação, há sempre a abertura de novas áreas, o que diminui a produtividade da pecuária (TABPRDA, 2015). As oscilações no número de cabeças se mostrou mais acentuada a partir de 2007, isso pode ter sido provocado pelo elevado número de abate de fêmeas nos anos de 2003 e 2006 que afetou a disponibilidade de fêmeas de reposição, causando alterações nos preços da arroba e do boi gordo (TABORDA, 2015) o efetivo voltou a aumentar a partir do ano de 2009.

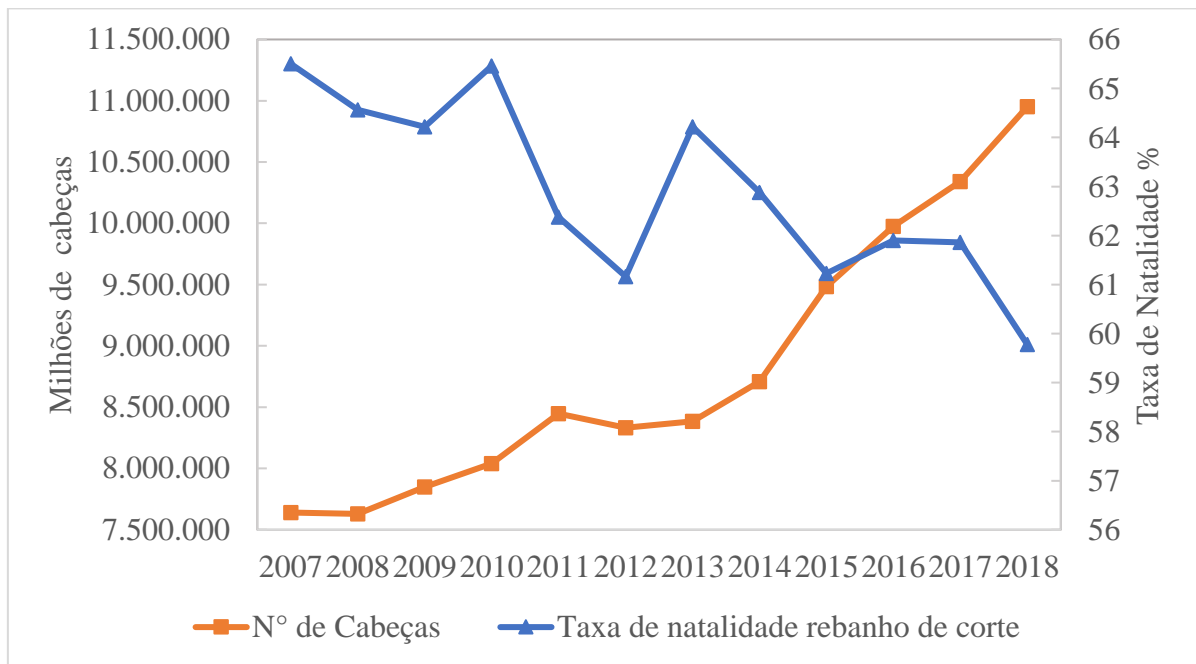
Entre os anos de 2006 e 2007, os abates de fêmeas representaram cerca de 43% do total de abates, refletindo de forma negativa na taxa de crescimento do rebanho (ALVES, 2012). Em média, a taxa de desfrute do rebanho bovino de Rondônia foi de 16,58 %, com valor mínimo de 15,01% e máximo de 19,29%, nos anos de 2008 e 2013, respectivamente, colocando Rondônia entre os estados de maior produção de carne bovina do Brasil.

A taxa de natalidade média do estado de Rondônia encontra-se em torno 60,5%, entretanto, desde 2010, onde teve seu maior índice que pode estar relacionado com o aumento do abate de bois em relação as vacas que apresentou uma diminuição de 0,2% visto em todo o país (IBGE, 2010). Mesmo assim, a taxa de natalidade vem diminuindo mais acentuadamente chegando aos atuais 57% em 2018 apesar do rebanho continuar crescendo (Figura 2).



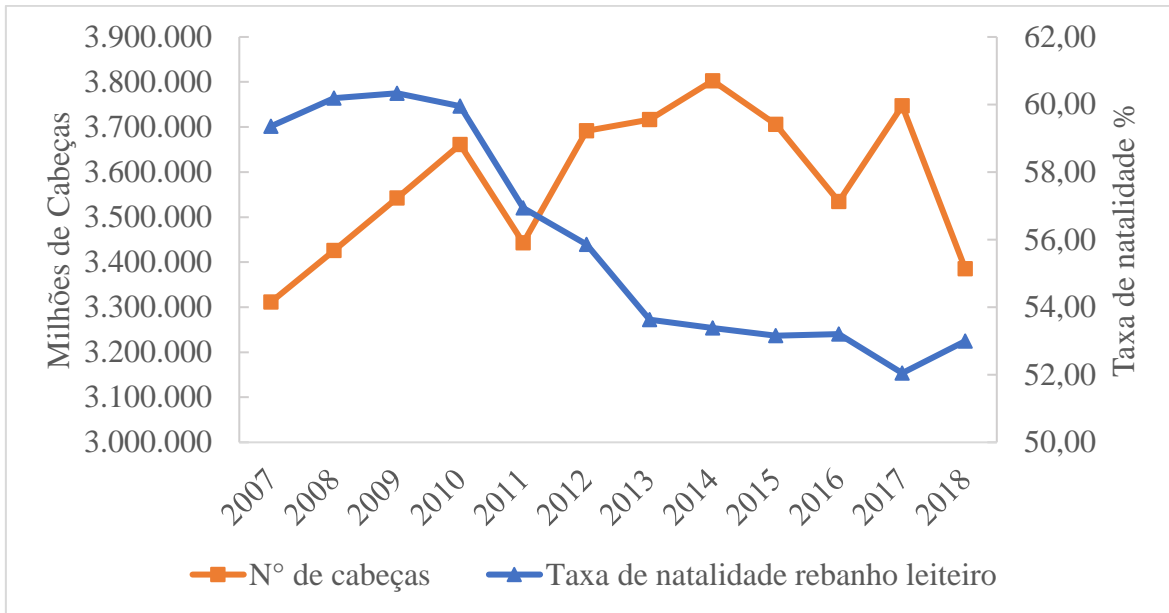
**Figura 2** Efetivo de bovinos do estado de Rondônia e a sua Taxa de natalidade. Fonte: Dados de campanhas de vacinação IDARON (2007-2018).

A taxa de natalidade do rebanho de corte também sofreu uma leve diminuição, entretanto, sempre se mantendo acima dos 60%, sendo que o ano que apresentou menor taxa de natalidade teve percentual de 60% em 2018 e o ano com maior taxa de natalidade foi o ano de 2010 com 65%, apesar de ter tido uma leve queda de 2017 para o ano de 2018 a taxa de natalidade do rebanho de corte é maior que a média estadual durante todos os anos analisados, mesmo não chegando aos 70% (Figura 3).



**Figura 3** Taxa de Natalidade do Rebanho de corte. Fonte: Dados de campanhas de vacinação IDARON (2007-2018).

O rebanho leiteiro do estado possui taxa média de natalidade de 55,02%, também é perceptível queda na taxa de natalidade ainda mais acentuada quando comparada ao rebanho de corte do estado, inclusive pela redução do número de cabeças, ao contrário do que vem ocorrendo na pecuária de corte do estado (Figura 4).



**Figura 4** Taxa de natalidade do rebanho leiteiro. Fonte: Dados de campanhas de vacinação IDARON (2007-2018).

Quando a taxa de natalidade do rebanho diminui, é necessário que haja um maior número de vacas para desmamar o mesmo número de bezerros, alguns fatores que podem influenciar a fertilidade do rebanho como a baixa taxa de reconcepção das vacas primíparas e também estado nutricional da fêmea no pós-parto. Em condições usuais, as vacas de primeira cria tem maior dificuldade de concepção na próxima estação de monta, principalmente pelo desgaste sofrido pela fêmea durante a gestação e a lactação, além do fato dela ainda estar em fase de crescimento (De ZEN e BARROS, 2010).

Apesar de todo o avanço no campo das biotecnologias, as fêmeas em idade reprodutiva que são submetidas a inseminação artificial não passa dos 10% (ASBIA, 2017) os outros 90% das fêmeas ainda são cobertas por meio da monta natural que ainda é muito utilizada nos sistemas de criação de bovinos de corte no país pelo fato dos animais, em sua grande maioria serem criados em regime extensivo (BARUSELLI, 2019 b).

O baixo uso de biotecnologias da reprodução como a inseminação artificial no estado também pode justificar a diminuição da taxa de natalidade. Segundo o INDEX da ASBIA (2017), total de vendas de sêmen do estado de Rondônia representa 3,8% do comércio de sêmen de gado de corte e 0,8% de sêmen de gado leiteiro. O efetivo de vacas de corte em produção do estado no ano de 2018 foi de 4.107.727 cabeças. Utilizando o cálculo que considera que para uma fêmea engravidar é necessário 1,5 dose de sêmen (BARUSELLI, 2019b) e o estado comercializou 305.383 doses de sêmen de gado de corte, somente 203.589 fêmeas são inseminadas no estado ou seja, apenas 5% do rebanho de corte do estado é inseminado e os

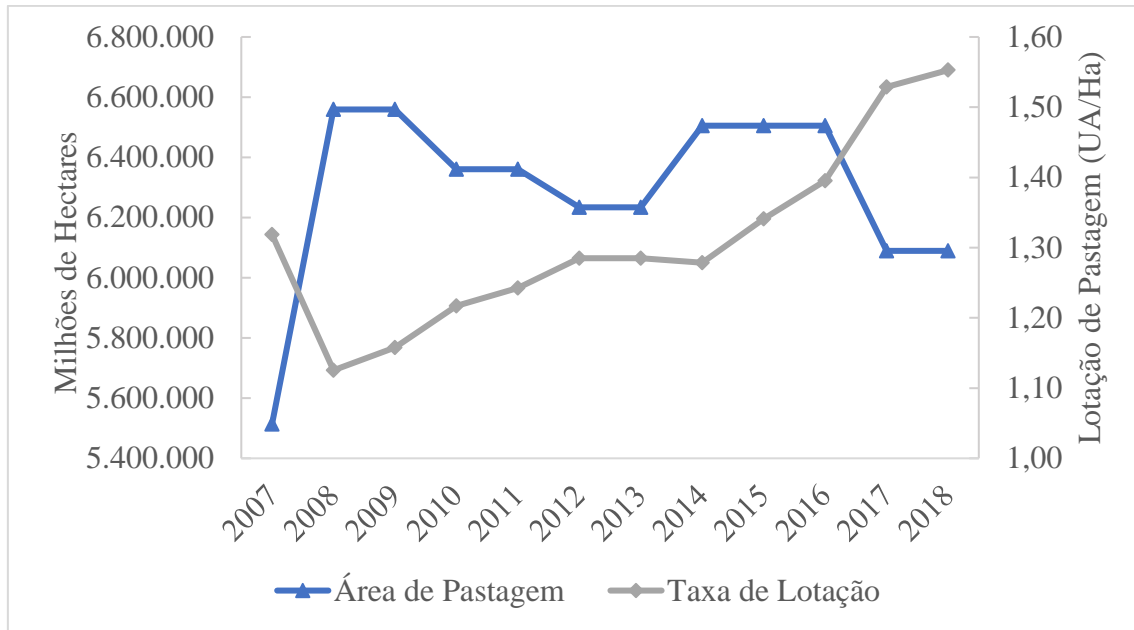
outros 95% ainda está no sistema de monta natural, que mantém a necessidade de touros na propriedade.

O gado leiteiro do estado em 2018 possuía cerca de 1.592.051 de vacas em idade reprodutiva, ainda considerando 1,5 dose de sêmen para gerar uma prenhez, e o estado comercializou cerca de 32.724 doses de sêmen de raças para produção de leite ainda segundo o INDEX da ASBIA, somente 21.816 fêmeas são inseminadas, a porcentagem de inseminação do gado leiteiro do estado ainda é aquém quando compara-se com o gado de corte e a média nacional, com cerca de apenas 1% do rebanho submetido a inseminação artificial. A média estadual da utilização da inseminação artificial em todo o rebanho é de 3,9% bem abaixo da média nacional que é 10% das fêmeas em idade reprodutiva. (BARUSELLI, 2019b).

Os sistemas de produção de bovinos caracterizam-se principalmente em utilização de pastagens, que viabiliza um custo de produção mais baixo. Nos últimos anos verificou-se no estado uma redução na área de pastagem, essa contrapartida, resultou em um pequeno aumento de produtividade (EUCLIDES FILHO e EUCLIDES, 2010).

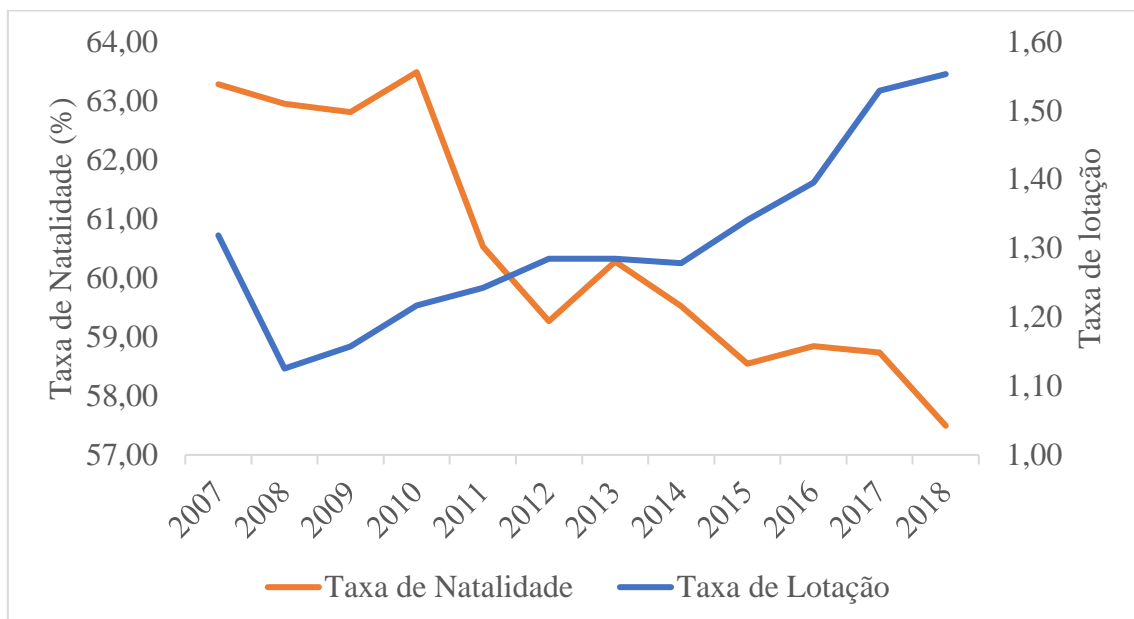
A área de pastagem do estado de Rondônia em 2007 era de 5.513.432 milhões de hectares segundo o INPE (2016) e já passando dos 6 milhões no ano seguinte, depois disso, a área de pastagem do estado se manteve estável com pequenas variações durante os anos, a redução das áreas de pastagem pode ser associada a um leve aumento de produtividade e também a expansão da agricultura nas propriedades. Segundo o último censo agropecuário realizado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2017) a área de pastagem do estado de Rondônia em 2017 é de cerca de 6.089.271 de hectares.

A taxa média de lotação de pastagem do estado é de 1,3 UA/há e vem aumentando com os passar dos anos (Figura 1), e pode indicar um leve aumento de produtividade, entretanto mesmo com a pecuária difundida em todo o estado essa taxa ainda está abaixo do seu potencial produtivo e também quando comparada com outras regiões do país que podem alcançar até 1,4 UA/há na época da seca 1,9 UA/há na época das águas em sistemas de pastejo contínuo, entretanto é possível aumentar a taxa de lotação para até 5 UA/há na época das águas com manejo intensivo do gado e da pastagem (EUCLIDES et al., 2001).



**Figura 5** Área de pastagem e taxa média de lotação por Unidade Animal (UA) por hectare. Fonte: Dados de campanhas de vacinação IDARON (2007-2018).

A estacionalidade da produção de forragem da pastagem ainda é uma das maiores limitações da manutenção da produção de forragem durante o ano e influencia diretamente na produção animal no decorrer do ano e especialmente no período seco (EUCLIDES FILHO e EUCLIDES, 2010). Ainda existe um longo caminho e um elevado potencial para o aumento de produção e produtividade da pecuária do estado. Isso só poderá ser atingido com aumento de investimento em tecnologias e pelo incentivo ao produtor gerado pelo retorno econômico (De ZEN e BARROS, 2010).



**Figura 6** Taxa de natalidade e a taxa de lotação do estado de Rondônia.

A fertilidade do rebanho é um fator que afeta a produção e a eficiência econômica do sistema de produção de bovinos, principalmente na fase de cria onde é necessário que as fêmeas produzam bezerros todo o ano para manter o sistema, essa fase é altamente influenciada pelas condições ambientais e pela genética animal (BARUSELLI et al., 2002; HADDAD e MENDES, 2010). Porém, também é necessário que os produtores busquem adotar as tecnologias para garantir a produtividade animal, de acordo com a sua capacidade, além de se adequar as exigências ambientais.

## **Considerações Finais**

A pecuária ganha cada vez mais espaço no cenário econômico do estado de Rondônia, sendo uma atividade com grande potencial de crescimento no estado como pode-se perceber o rebanho vem aumentando efetivo, porém é necessário que haja a superação de desafios principalmente no que se diz respeito a adoção de tecnologias e o acompanhamento dos índices zootécnicos do rebanho para garantir o aumento da eficiência produtiva e a rentabilidade da produção.



#### 4. ESTUDO 2 . USO DA DETECÇÃO DE CIO E DO GNRH PARA AUMENTAR A EFICIÊNCIA DE PROGRAMAS DE IATF

##### Resumo

Os ésteres de estradiol podem induzir fêmeas bovinas a exibirem cio sem que estas necessariamente possuam folículos pré-ovulatórios nos ovários. Os objetivos desse estudo foram avaliar o efeito do cio, da aplicação de Cipionato de Estradiol (ECP) e do hormônio GnRH na fertilidade de vacas submetidas à Inseminação Artificial em Tempo-Fixo (IATF). Foram utilizadas 804 vacas da raça Nelore no período pós-parto submetidas ao protocolo de IATF: (2 mg BE + CIDR no D0 / 150 ml µg d-Cloprostenol no D7 / 300 UI eCG + 1 mg ECP – CIDR no D8 + Bastão marcador para detecção de cio / IATF 48h). Ainda no D9 as fêmeas foram distribuídas aleatoriamente em três grupos: 1) grupo ECP (n = 269), vacas receberam 1 mg de ECP (E.C.P®, Pfizer, São Paulo, Brasil, i.m)no D9; 2) grupo ECP+GnRH (n = 269), vacas receberam ECP no D9 e os animais que não apresentaram cio receberam GnRH no D11; e, 3) grupo GnRH (n=266), vacas não receberam ECP no D9 e somente os animais que não manifestaram cio receberam GnRH no D11. A dose de GnRH utilizada nos grupos ECP+GnRH e GnRH foi 10,5 µg de acetato de buserelina (Gonaxal®, Biogénesis Bagó, Buenos Aires, Argentina) i.m.. Os animais foram submetidos à IATF no D11 e trinta dias após a IATF foi realizado o diagnóstico de gestação através de ultrassonografia transretal (SIUI® CTS-900, China). As análises estatísticas foram realizadas através do programa estatístico SAS (1998). A prenhez por IA (P/IA) e a proporção de vacas em cio foram analisadas pelo teste do Qui-quadrado. A proporção de animais em cio foi maior nos grupos ECP (68,7%, 185/269) e ECP+GnRH (57,2%; 154/269) quando comparados ao grupo GnRH (35,7%,95/266; P<0.0001). Não houve diferença na P/IA entre os grupos ECP (58,7%, 158/269), ECP+GnRH (59,8%, 161/269) e GnRH (57,51%, 152/266; P=0.8). Considerando as vacas que apresentaram cio, não houve diferença na P/IA entre os grupos ECP (61,6%, 114/185), ECP+GnRH (68,1%, 105/154) e GnRH (63,1%, 60/95; P>0.05). Entre as vacas que não apresentaram cio, também não houve diferença (P>0.05) na P/IA entre os grupos ECP (52,3%; 44/84), ECP+GnRH (48,6%; 56/115) e GnRH (53,8%; 92/171 P>0.05). Desconsiderando os grupos experimentais, os animais que expressaram cio apresentaram maior P/IA (64,3%, 279/43) do que animais que não manifestaram cio no momento da IATF (51,9%, 192/370; P=0.0004). Vacas que receberam ECP tem maior expressão de cio. Vacas que apresentam cio no momento da IATF tem mais chances de prenhez. A administração de GnRH em vacas que não manifestaram cio no momento da IATF não aumenta a taxa de prenhez por IA.

Palavras Chave: vacas, estro, ovulação.

#### 4.1. Introdução

O comportamento de cio é maior indicador de que uma fêmea está apta para a reprodução, esse comportamento consiste em uma série de sinais que a fêmea em cio apresenta, mas o principal sinal utilizado para a detecção de cio é a aceitação de monta da fêmea por outra fêmea ou um macho (OWEN, 2010). A detecção de cio é maior gargalo da inseminação artificial convencional, principalmente porque depende da experiência do observador e da frequência das observações (TURCO, 2006).

Entretanto, com o advento da inseminação artificial em tempo fixo (IATF), a necessidade de observação e detecção de cio deixou de existir, pois os animais eram inseminados em um tempo pré-determinado (SEGUI et al., 2002). Mesmo sem haver a necessidade de detecção de cio em protocolos de IATF fêmeas que expressam cio são consideradas mais férteis, pois acredita-se que esses animais possuam maior resposta ovariana (GINTHER et al., 1996).

Sendo assim, uma das alternativas para melhorar a eficiência reprodutiva, aumentar a taxa de serviço e promover o melhoramento genético sem a necessidade de detecção de cio é a sincronização da ovulação para inseminação artificial em tempo fixo (IATF) (BARUSELLI et al., 2007). Além disso, a IATF surgiu como alternativa de encurtar a estação de monta, produzir bezerros uniformes e simplificar o uso da inseminação artificial (IA) (MORAES, 2008). Diante desse contexto, a busca por protocolos de sincronização de ovulação de fácil aplicação que resulte em taxas de prenhez a IA maiores que 50% é um fator importante para introduzir o uso dessa ferramenta em fazendas comerciais de vacas de corte (BARUSELLI, 2012).

Diante desse contexto o objetivo deste estudo foi avaliar a fertilidade de vacas de corte que expressam cio em protocolos de IATF e a aplicação de Cipionato de Estradiol na expressão de cio e a aplicação de GnRH como indutor de ovulação no dia da inseminação artificial em animais que não expressam cio.

## 4.2. Material e Métodos

### 4.2.1. Animais e Manejo

No presente estudo foram utilizadas 804 vacas lactantes da raça Nelore entre 40 a 60 dias pós-parto, com escore de condição corporal (ECC) entre 2,5 e 3,5 na escala de 1 a 5 (onde 1= animal muito magro e 5 = animal obeso, conforme EDMONSON et al., 1989), as fêmeas são provenientes de duas fazendas comerciais de gado de corte no estado de Rondônia. Em ambas propriedades, as fêmeas eram mantidas em sistemas de pastejo de *Brachiaria brizantha* e com acesso *ad libitum* a água e sal mineral.

### 4.2.2 Protocolo de sincronização do estro e ovulação

Para a sincronização do estro, em um dia aleatório do ciclo estral denominado Dia 0, todas as fêmeas receberam 2 mg de benzoato de estradiol (BE, Gonadiol<sup>®</sup>, Zoetis, São Paulo, Brasil) por via intramuscular e um implante intravaginal de liberação de progesterona (1,9 mg de progesterona, CIDR<sup>®</sup>, Pfizer Saúde Animal, São Paulo, Brasil). No dia 7, as fêmeas receberam 12,5 mg de Dinoprost de Trometamina (análogo de prostaglandina (PGF), Lutalyse<sup>®</sup>, Zoetis, São Paulo, Brasil) i.m. No dia 9, o CIDR foi removido e todas as fêmeas receberam 300 UI de Gonadotrofina Coriônica Equina (eCG, Novormon<sup>®</sup>, Zoetis, São Paulo, Brasil) i.m.. Os animais foram marcados na região sacro-caudal para identificação da expressão de cio entre a retirada do implante de progesterona e a Inseminação Artificial em Temp-Fixo (IATF), conforme representado na Figura 6.

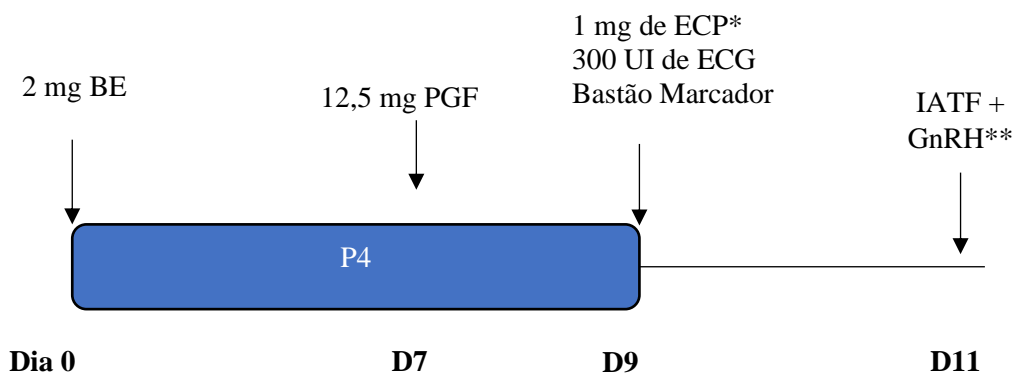


Figura 7 Protocolo de sincronização de estro utilizado no experimento.

\*Grupo 1 e 2

\*\* Animais que não expressaram cio

#### 4.2.3. Tratamentos

Ainda no D9 os animais foram distribuídos aleatoriamente em três grupos:

- 1) grupo ECP (n = 269), vacas receberam 1 mg de ECP (E.C.P<sup>®</sup>, Pfizer, São Paulo, Brasil, i.m no D9;
- 2) grupo ECP+GnRH (n = 269), vacas receberam ECP no D9 e os animais que não apresentaram cio receberam GnRH no dia da IATF (D11);
- 3) grupo GnRH (n=266), vacas não receberam ECP no D9 e somente os animais que não manifestaram cio receberam GnRH no dia da IATF (D11).

A expressão de cio foi avaliada no D11 ou seja, no dia da inseminação (IATF) foi considerado em cio vacas que tiveram toda a tinta removida da garupa. A dose de GnRH utilizada nos grupos ECP+GnRH e GnRH foi 10,5 µg de acetato de busereлина (Gonaxal<sup>®</sup>, Biogénesis Bagó, Buenos Aires, Argentina) i.m.. Os animais foram submetidos à IATF no D11. Também foi avaliado o diâmetro do folículo pré-ovulatório no dia da IATF (n=138) por meio de ultrassonografia transretal.

Trinta dias após a IATF foi realizado o diagnóstico de gestação através de ultrassonografia transretal (SIUI<sup>®</sup> CTS-900, China).

#### 4.4.4 Análise estatística

As análises estatísticas foram realizadas através do programa estatístico SAS (1998).

As variáveis qualitativas (binomiais) como a proporção de vacas que expressaram cio, prenhez por inseminação artificial (P/IA) e a proporção de prenhez dos animais que exibiram cio e dos animais que não exibiram cio foram analisadas pelo teste qui-quadrado.

Foi realizado o teste de probabilidade de expressão de cio conforme do diâmetro folicular através do programa SigmaPlot.

### 4.3. Resultados e Discussão

A proporção de animais que expressaram cio foi maior ( $P < 0.001$ ) no grupo ECP com 68,7% (185/269) seguido do grupo ECP-GnRH 57,2% (154/269) e o grupo GnRH 35,7% (95/266), isso pode ser atribuído ao fato do cipionato de estradiol ser utilizado como alternativa ao benzoato de estradiol como indutor de ovulação na retirada do implante de progesterona visando diminuir o número de manejos da IATF e manter a mesma taxa de prenhez (COLAZO et al., 2003; FRANÇA et al., 2015). Além de promover a ovulação em aproximadamente 70h após a remoção do dispositivo de progesterona (REIS et al., 2004; MARTINS et al., 2005).

O Cipionato de estradiol tem grande influência no comportamento de cio das fêmeas (SÁ FILHO et al., 2011). A aplicação e cipionato de estradiol em vacas nelore pós-parto aumentou a proporção dos animais em cio (PFEIFER et al., 2018) assim como foi observado no presente estudo. Entre os animais que expressaram cio não houve diferença ( $P = 0,4$ ) entre a proporção de prenhez dos animais dos grupos ECP = 61,6% (114/185), ECP – GnRH = 68,1% (105/154) e GnRH = 63,1% (60/95). Porém, no presente foi possível observar que os animais do grupo GnRH, ou seja, que não receberam cipionato como indutor de ovulação e que apresentaram cio, obteve taxa de prenhez semelhantes aos animais que receberam cipionato de estradiol.

Entre os animais que não expressaram cio também não houve diferença ( $P = 0,7$ ) na proporção de prenhez entre os grupos ECP 52,3% (44/84) ECP – GnRH 48,6% (56/115) e GnRH 53,8% (92/171). Também não houve diferença entre a prenhez por inseminação dos grupos ( $P = 0,8$ ) o grupo ECP teve percentual de 58,7% (158/269) ECP-GNRH 59,8% (161/269) e GnRH 57,1% (152/266).

Quando separa-se os animais somente pela expressão ou não de cio independentemente de grupo experimental, entre a retirada do implante e a IATF, constatou-se no presente estudo que fêmeas que expressam cio em protocolos de IATF possuem maior ( $P = 0.0004$ ) taxa de prenhez por inseminação com percentuais de 64,28% (279/434) quando comparado as fêmeas que não expressaram cio entre a retirada do implante e a IATF que ficou em torno de 51,89% (192/370).

Quando uma fêmea expressa cio em protocolos de IATF essa característica é um importante indicativo de maior resposta ovariana e, conseqüentemente, maior fertilidade, aumentando a taxa de prenhez dos animais submetidos aos protocolos principalmente pelo fato de vacas que exibem cio entre a retirada do implante e a IATF tem até três vezes mais chances de prenhez quando comparadas a fêmeas que não expressam cio (SÁ FILHO et al., 2011). No

presente estudo a probabilidade de expressão de cio aumentou conforme o diâmetro folicular aumentava (Figura 9)

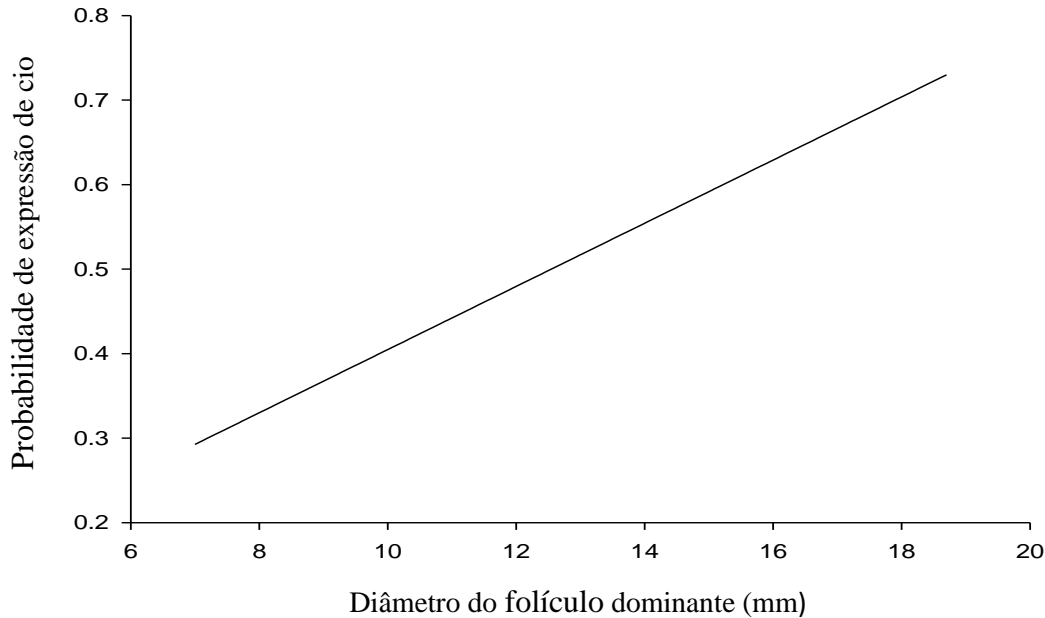


Figura 8 Probabilidade de expressão de cio de acordo com o diâmetro do folículo dominante ( $P = 0,04$ )  $n=138$ .

As concentrações de estradiol no momento da inseminação podem influenciar diretamente na fertilização, pois elas alteram o ambiente uterino, propiciando a motilidade espermática e sua longevidade até a ovulação (COLAZO et al., 2004; PERRY E PERRY, 2009 BESBACI et al., 2018). Esses fatores podem indicar o porquê de vacas que exibem cio possuem maiores taxas de prenhez. Entretanto, o Cipionato de Estradiol tem a capacidade de induzir fêmeas a um “cio falso” em fêmeas mesmo que estas não possuam folículos pré-ovulatórios e foi observado em um experimento conduzido com vacas girolando ovarioectomizadas que ao serem tratadas com Cipionato de Estradiol apresentaram cio (SOUZA et al., 2017).

A aplicação do Hormônio Liberador de Gonadotrofinas (GnRH) no dia da inseminação artificial ou em momentos específicos do protocolo pode coincidir com a presença de um folículo dominante, da primeira ou segunda onda folicular, podendo induzir a formação de um corpo lúteo acessório, aumentando as concentrações de progesterona e reduzindo a produção de estradiol, favorecendo a sobrevivência embrionária (STEVENSON et al., 2004; WHEATON et al., 2007).

Rosenberger et al. (1991) sugerem que o momento da aplicação do GnRH também é importante devido à ação do hormônio na liberação do Hormônio Luteinizante (LH) endógeno

que auxilia na formação do corpo lúteo, os autores sugerem que o momento ideal para a aplicação do GnRH seria no dia da inseminação artificial como foi realizado no presente estudo ou até 6 horas antes da mesma para que os resultados sejam satisfatórios. A resposta das vacas à aplicação de GnRH também depende de algumas características foliculares como o folículo possuir um diâmetro de pelo menos 10 mm para responder ao estímulo do LH.

O GnRH pode ser utilizado como uma alternativa para vacas que não expressam cio entre a retirada do implante de progesterona e a IATF no intuito de antecipar a onda pre-ovulatória de LH e conseqüentemente, a ovulação em vacas que tem ovulação tardia (BESBACI et al., 2018; GOTTSCHALL 2010; SILVA et al., 2015), e especialmente para os animais do grupo GnRH pois, essas fêmeas não recebem cipionato de estradiol como indutor de ovulação.

Nesse estudo, os animais que não exibiram cio e só receberam GnRH como indutor de ovulação apresentaram uma taxa de prenhez de 53,8% (92/171) mesmo não existindo diferença estatística em relação ao grupo ECP 52,3% (44/84) e ECP+GnRH 48,6% (56/115), foi ligeiramente maior em relação aos grupos citados. Ainda no presente estudo a aplicação de GnRH no dia da IATF não aumentou significativamente a taxa de prenhez dos animais que não expressaram cio (PERRY E PERRY, 2009, SÁ FILHO et al., 2011).

### **Considerações Finais**

Vacas que exibiram cio entre a retirada do implante e a IATF têm maiores taxas de prenhez quando compara-se aos animais que não exibiram cio em protocolos de IATF.

As vacas que receberam cipionato de estradiol como indutor de ovulação apresentaram maior expressão de cio.

Com base nos resultados obtidos, a aplicação de GnRH no dia da inseminação artificial não aumentou significativamente a taxa de prenhez de fêmeas em protocolos de IATF.



## REFERÊNCIAS

Agência de Defesa Sanitária Agrossilvopastoril de Rondônia – IDARON. **Relatórios de Campanhas de Vacinação 2007 a 2018**. Online. Disponível em <<http://www.idaron.ro.gov.br/Portal/svArquivos.aspx>> Acesso em 20 mai. 2019.

ALVES, C.O.; OAIGEN, R.P.; DOMINGUES, F.N.; MIRANDA, A.S.; MAIA, J.T. da S.; FERREIRA, G.V. Tecnologias e programas de fomento em prol da sustentabilidade na bovinocultura: revisão de literatura. **Veterinária em Foco**. Canoas, RS, v.9, n.2, p.110- 127, 2012.

Associação Brasileira de Indústrias Exportadoras de Carne – ABIEC. **Beef Report: Perfil da Pecuária no Brasil 2019**. Disponível em <<http://www.abiec.com.br/control/uploads/arquivos/sumario2019portugues.pdf>> Acesso 02 jun 2019.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE INSEMINAÇÃO ARTIFICIAL – ASBIA. **Index ASBIA 2017**. Disponível em <<http://www.asbia.com.br/index>> Acesso 02 jun. 2019.

BARRETO, P.; PEREIRA, R.; ARIMA, E. **A pecuária e o desmatamento na Amazônia na era das mudanças climáticas**. Belém, PA: Instituto do Homem e Meio Ambiente da Amazônia-IMAZON, 40p., 2008.

BARROS, C. M., FIGUEIREDO, R. A., PINHEIRO, O. L. Estro, ovulação e dinâmica folicular em zebuínos. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**. V.19, p9-22, 1995.

BARTOLOME, J. A., ARCHBALD, L. F., MORRESEY, P. Comparison of synchronization of ovulation and induction of estrus as therapeutic strategies for bovine ovarian cysts in the dairy cow. **Theriogenology**.v.53, p. 815-825, 2000.

BARUSELLI, P.S.; MARQUES, M.O.; CARVALHO, N.A.T.; MADUREIRA, E.H.; CAMPOS FILHO, E.P. Efeito de diferentes protocolos de inseminação artificial em tempo fixo na eficiência reprodutiva de vacas de corte lactantes. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**. v. 26, p. 218-221, 2002.

BARUSELLI, P.S.; GIMENES, L.U.; SALES, J. N. S. Fisiologia reprodutiva de fêmeas taurinas e zebuínas. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, Belo Horizonte, v.31, n.2, p.205-211, abr./jun. 2007.

BARUSELLI, P. S., SALES, J. N. S., VIEIRA, L. M., SÁ FILHO, M. F. History, evolution and perspectives of timed artificial insemination programs in Brazil. **Animal Reproduction**, v.9, p.139-152, 2012.

BARUSELLI, P.S. **IATF gera ganhos que superam R\$ 3,0 bilhões nas cadeias de carne e de leite**. Boletim Eletrônico do Departamento de Reprodução Animal/FMVZ/USP, 2. ed., 2019a.

BARUSELLI, P.S. **Avaliação do mercado de IATF no Brasil**. Boletim Eletrônico do Departamento de Reprodução Animal/FMVZ/USP, 1. ed., 2019b.

BERCKMANS, D. Precision livestock farming Technologies for welfare management in intensive livestock systems. **Scientific and Technical Review of the Office International des Epizooties**. v. 33, p 189-196, 2014.

BESBACI, M., ABDELLI, A., BELABDI, I., BENABDELAZIZ, A., KHELILI, R., MEBARKI, M., KAIDI, R. Effects of GnRH or hCG on day 11 after artificial insemination in cows luteal activity. **Journal of the Hellenic Veterinary Medical Society**. Vol. 69, 2018.

COLAZO, M.G., KASTELIC, J.P., MARTÍNEZ, M.F., WHITTAKER, P.R., WILDE, R., AMBROSE, J.D., CORBETT, R., MAPLETOFT, R.J. Fertility following fixed-time AI in CIDR-treated beef heifers given GnRH or estradiol cypionate and fed diets supplemented with flax seed or sunflower seed. **Theriogenology**, v.61, p.1115–1124, 2004.

Comissão Executiva do Plano da Lavoura Cacaueira – CEPLAC. **Pecuária**. Online. Disponível em: <<http://www.ceplac.gov.br/servicos/agricolas/equivalencia.htm>>. Acesso 15 mai. 2018.

DANTAS, J. A. **A nossa geografia Rondônia**. Porto Velho – RO. Editora Mundial. 2010. 102p.

EDMONSON, A.J., LEAN, J., WEAVER, L.D., FARVER, T., WEBSTER, G. A body condition scoring chart for Holstein cows. **Journal of Dairy Science**. v72, 68–78, 1989.

EUCLIDES V. P. B., MACEDO, M. C. M., OLIVEIRA, M. P. Animal production from tropical pastures renovated by subsoiling and fertilization in the cerrados of Brazil. In INTERNATIONAL GRASSLAND CONGRESS, 19., 2001, São Pedro, Brasil. **Anais**. Piracicaba: FEALQ, 2001. P. 841-842.

EUCLIDES FILHO, K., EUCLIDES, V. P. B. Desenvolvimento recente da pecuária de corte brasileira e suas perspectivas. In PIRES, A. V. **Bovinocultura de corte** / Alexandre Vaz Pires. - - Piracicaba: FEALQ, 2010. V II, 760 p.

FRANÇA, L. M., RODRIGUES, A. S., BRANDÃO, L. G. N., LOIOLA, M. V. G., CHALHOUB, M., FERRAZ, P. A., BITTENCOURT, R. F., JESUS, E. O., RIBEIRO FILHO, A. L. Comparação de dois ésteres de estradiol como indutores da ovulação sobre o diâmetro folicular e a taxa de gestação de bovinos leiteiros submetidos a programa de Inseminação Artificial em Tempo Fixo. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, Salvador, v.16, n.4, p.958-965, 2015.

GINTHER O.J., WILTBANK M.C., FRICKE P.M., GIBBONS J.R., KOT K. Selection of the dominant follicle in cattle. **Biology of reproduction**. 55:1187-94, 1996.

GOTTSCHALL, C. S., SCHÜLER, M. V., MARTINS, C. T. C., ALMEIDA, M. R., MAGERO, J., SOARES, J. C. R. S., BITTENCOURT, H. R., MATTOS, R. C., GREGORY, R. M. Efeitos do uso de GNRH no momento da IATF e dias pós-parto sobre a taxa de prenhez em vacas de corte com cria ao pé. **Veterinária em Foco**, v.7, n.2, jan./jun. 2010.

GOVERNO DO ESTADO DE RONDÔNIA – Secretaria de Estado da Agricultura (SEAGRI) – **Fundo Pró Leite**. Disponível em <<http://www.rondonia.ro.gov.br/leite/>> acesso 12 jun. 2019.

HADDAD, C. M., MENDES, C. Q., Manejo da estação de monta, das vacas e das crias. In PIRES, A. V. **Bovinocultura de corte** / Alexandre Vaz Pires. - - Piracicaba: FEALQ, 2010. V II, 760 p.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE. **Censo Agropecuário 2017**. Disponível em <<https://www.ibge.gov.br/estatisticas/economicas/agricultura-e-pecuaria/21814-2017-censo-agropecuaria.html?edicao=21858&t=downloads>>. Acesso 10 jun. 2019.

Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais – INPE. **Projeto TerraClass**. Online. Disponível em <[http://www.inpe.br/cra/projetos\\_pesquisas/terraclass2014.php](http://www.inpe.br/cra/projetos_pesquisas/terraclass2014.php)>. Acesso 20 mai. 2016.

IRITANI A., NIWA K. Capacitation of bull spermatozoa and fertilization in vitro of cattle follicular oocytes matured in culture. **Journal of Reproduction and Fertility**, v.50, p.119-121, 1977.

JAINUDEEN, M. R., WAHID, H., HAFEZ, E. S. E. Indução de ovulação, produção e transferência de embriões. In HAFEZ, E. S. E., HAFEZ, B. **Reprodução Animal**. 7ª ed. Barueri, SP : Manole, 2004. p.409-434.

LOUREIRO B., ERENO R.L., FAVORETO M.G., PUPULIM A.G., FONTES P.K., TICIANELLI J.S. Expression of androgen producing enzymes in low and high follicle count Nellore cows. **Animal Reproduction**. 9:458, 2012.

MADUREIRA, A. M. L., SILPER, B. L., BURNETT, T. A., POLSKY, L., CRUPPE, L. H., VIEIRA, J. L. M., CERRI, R. L. A. Factors affecting expression of estrus measured by activity monitors and conception risk of lacting dairy cows. **Journal of Dairy Science**. v. 98, p. 7003-7014, 2015.

MAPA - Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Dados de rebanho** bovino e bubalino no Brasil – 2017. Disponível em <[http://www.agricultura.gov.br/assuntos/saude-animal-e-vegetal/saude-animal/programas-de-saude-animal/febre-aftosa/documentos-febre-aftosa/DadosderebanhobovinoebubalinodoBrasil\\_2017.pdf](http://www.agricultura.gov.br/assuntos/saude-animal-e-vegetal/saude-animal/programas-de-saude-animal/febre-aftosa/documentos-febre-aftosa/DadosderebanhobovinoebubalinodoBrasil_2017.pdf)>. Acesso 21 abr. 2019.

MAPA - Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. **Agropecuária Brasileira em Números**. Disponível em <<http://www.agricultura.gov.br/assuntos/politica-agricola/agropecuaria-brasileira-em-numeros>> Acesso 02 jun. 2019.

MATTA NETO, R. M., TADEUCCI, M. S. R., QUINTAIROS, P. C. R., OLIVEIRAS, E. A. A. Q. Tecnologia e a Agropecuária de Porto Velho – Rondônia um Estudo de Caso. In XIV Encontro Latino Americano de Iniciação Científica e X Encontro Latino Americano de Pós-Graduação - Universidade do Vale do Paraíba. **Anais**. 21-22 oct 2010 Disponível em <[http://www.inicepg.univap.br/cd/INIC\\_2010/anais/arquivos/0659\\_0528\\_02.pdf](http://www.inicepg.univap.br/cd/INIC_2010/anais/arquivos/0659_0528_02.pdf)> Acesso 26 jun. 2019.

MORAES, J. C. F., SOUZA, C. J. H., GONÇALVES, P. B. D., FREITAS, V. J. F., LOPES JÚNIOR, E. S. Controle de estro e da ovulação em ruminantes. In GONÇALVES, P. B. D., FIGUEIREDO, J. R., FREITAS, V. J. F. **Biotécnicas aplicadas à reprodução animal**. 2ª ed. São Paulo : ROCA, 2008. p 33-53.

MORRIS D.G., DISKIN, M.G., SREENAN, J.M. Biotechnology in Cattle Reproduction. **Beef Production Series**. n. 39, v. 4013, 2001.

NEVES, J.P., MIRANDA, K.L., TORTORELLA, R.D. Progresso científico em reprodução na primeira década do século XXI. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.39, p.414-421, 2010.

NOGUEIRA, E., MINGOTI, G. Z., NICACIO, A. C. Biotécnicas reprodutivas para aceleração do melhoramento genético. In **Melhoramento genético aplicado em gado de corte: Programa Geneplus-Embrapa** / editores técnicos: ROSA, A. N., MARTINS, E.N., MENEZES, G. R. O., SILVA, L. O. C. Brasília, DF : Embrapa, 2013. 256 p

OWEN, R.D. Bovine Estrus: Tools for Detection and Understand. In: FIELDS, M. J., SAND, R.S., YELICH, J.V. **Factors Affecting Calf Crop: Biotechnology of Reproduction**. Danvers, Massachusetts: CRC Press, 2002. Cap. 2. p. 9-21.

PEREIRA, M.F.V. A Modernização Recente da Pecuária Bovina em Rondônia: Normas Territoriais e a Nova Produtividade Espacial. **Geo UERJ**, Rio de Janeiro, n. 26, 2015, p. 95-112

PERRY, G.A., PERRY, B.L. GnRH treatment at artificial insemination in beef cattle fails to increase plasma progesterone concentrations or pregnancy rates. **Theriogenology**, v.71, p.775–779, 2009.

PFEIFER, L. F. M., RODRIGUES, W. B., CASANOVA, K. S., ANACHE, N. A, CASTRO, N. A, CASTILHO, E. M, NOGUEIRA, E. Different protocols using PGF2 $\alpha$  as ovulation inducer in Nelore cows subjected to estradiol-progesterone timed AI based protocols. **Theriogenology**. v.120, p. 56-60. 2018.

PIRES, M.F.A.; N.G. ALVES; SILVA FILHO, J.M.; CAMARGO, L.S.A.; VERNEQUE, R.S. Comportamento de vacas da raça Gir (*Bos taurus indicus*) em estro. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**. v.55 n.2 Belo Horizonte abr. 2003.

PIRES, P. P., MELO, T. P. O. Desafios para a cadeia produtiva da carne. In PIRES, A. V. **Bovinocultura de corte** / Alexandre Vaz Pires. - - Piracicaba: FEALQ, 2010. V II, 760 p.

REICHENBACH, H. D., OLIVEIRA, M. A. L., LIMA, P. F., ANDRADE, J. C. O., TENÓRIO FILHO, F., SANTOS, M. H. B., OLIVEIRA FILHO, B. D., MEIRINHOS, M. L. G., SANTOS FILHO, A. S. Transferência e criopreservação de bovinos. In GONÇALVES, P. B. D., FIGUEIREDO, J. R., FREITAS, V. J. F. **Biotécnicas aplicadas à reprodução animal**. 2<sup>a</sup> ed. São Paulo : ROCA, 2008. p 33-53.

RESTLE, J., PACHECO, P.S., PASCOAL, L.L., PÁDUA, J.T. MOLETTA, J.L., KELLERMANN, A. F., LEITE, D.T. Efeito da pastagem, da produção e da composição do leite no desempenho de bezerros de diferentes grupos genéticos. **Revista Brasileira de Zootecnia**., v.33, n.3, p.691-703, 2004

ROELOFS, J.; LÓPEZ-GATIUS, F.; HUNTER, R.H.F.; VAN EERDENBURG, F.J.C.M.; HANZEN, CH. When is a cow in estrus? Clinical and practical aspects. **Theriogenology**. v.74, Issue 3, Pages 327–344, August 2010.

ROELOFS, J. B., VAN ERP-VAN DER KOOIJ, E. Estrus detection tools and their applicability in cattle: recent and perspectival situation. **Animal Reproduction**, v.12, n.3, p. 498-504, jul./sept. 2015.

ROSENBERGER M., CHUN SY., KAIM M., HERZ Z., FOLMAN Y. The effect of GnRH administered to dairy cows during oestrus on plasma LH and conception in relation to the time of treatment and insemination. **Animal Reproduction Science**. V.24, p 13-24,1991.

SÁ FILHO, M.F., SANTOS, J.E.P., FERREIRA, R.M., SALES, J.N.S., BARUSELLI, P.S. Importance of estrus on pregnancy per insemination in suckled *Bos indicus* cows submitted to estradiol/progesterone-based timed insemination protocols. **Theriogenology**, v. 76, p.455–463, 2011.

SALES, J. N., CARVALHO, J. B. P., CREPALDI, G. A., CIPRIANO, R. S., JACOMINI, J. O., MAIO, J. R. G., SOUZA, J. C., NOGUEIRA, G. P., BARUSELLI, P. S. 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, p.510–516, 2012.

SEGUI, M.S., WEISS, R.R., CUNHA, A.P., ZOLLER, R. Indução ao estro em bovinos de corte (Estrus induction in beef cattle). **Archives of Veterinary Science**. v.7, n.2, p.173-178, 2002.

SENGER, P. L. The estrus detection problem: new concepts, technologies, and possibilities. **Journal of Dairy Science**. v.77, p.2745–53, 1994.

SILVA, R. P., LEÃO, K. M., RODRIGUES, M. C., MARQUES, T.C., SILVA, N. C., VIU, M. A. O. Administration of GnRH on the day of fixed-time artificial insemination (FTAI) and melengestrol acetate (MGA) administration after ftaí in non-suckling nelore cattle. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 36, p. 3149-3160, 2015.

SOUZA, V. L., NEVES, P. M. A., ANDRADE, J. S., FERREIRA, R., PFEIFER, L. F. M. Efeito do cipionato de estradiol (ECP) na incidência de cio em vacas castradas. In **VIII Encontro de Iniciação à Pesquisa da Embrapa Rondônia e III Encontro de Pós-graduação, 2017** / editor, Luiz Francisco Machado Pfeifer. Porto Velho: Embrapa Rondônia, 2017. 79p

STEVENSON, J. S., TIFFANY, S. M., LUCY, M. C. Use of estradiol cypionate as a substitute for GnRH in protocols for synchronizing ovulation in dairy cattle. **Journal of Dairy Science**. V. 87, p. 3298-3305. 2004.

TABORDA, J. M. M. Desenvolvimento da pecuária bovina no estado de Rondônia: contextualização histórica e indicadores zootécnicos. 2015. 73p. Dissertação (Mestrado Em desenvolvimento Regional e Meio Ambiente) – Núcleo de Ciências Exatas e da Terra, Fundação Universidade Federal de Rondônia, Porto Velho, 2015.

TURCO, C. P. **Melhoramento Genético ao Alcance do Produtor: bovinocultura de corte**. Bebedouro: Ed. SCOT CONSULTORIA, 2006. 169p.

VALLE, E.R. **O ciclo estral de bovinos e métodos de controle**. Campo Grande – EMBRAPA -CNPGC, 1991. 24p.

WHEATON, J.E., LAMB, G.C. Induction of cyclicity in postpartum anestrous beef cows using progesterone, GnRH and estradiol cypionate (ECP). **Animal Reproduction Science**. v.102, p. 208–216, 2007.

De ZEN, S., BARROS, G. S. C., Evolução do mercado brasileiro da carne bovina. In PIRES, A. V. **Bovinocultura de corte** / Alexandre Vaz Pires. - - Piracicaba: FEALQ, 2010. V II, 760 p.