

UNIVERSIDADE BRASIL

Campus Descalvado

SERGIO BATISTA DE MORAIS

CUSTOS E BENEFÍCIOS DA INSEMINAÇÃO ARTIFICIAL NAS
PEQUENAS PROPRIEDADES LEITEIRAS NA REGIÃO
CENTRAL DE RONDÔNIA

Descalvado, SP

2018

Sergio Batista de Moraes

CUSTOS E BENEFÍCIOS DA INSEMINAÇÃO ARTIFICIAL NAS
PEQUENAS PROPRIEDADES LEITEIRAS NA REGIÃO CENTRAL
DE RONDÔNIA

Orientadora: Profa. Dra. Cássia Maria Barroso Orlandi.

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Produção Animal da
Universidade Brasil como complementação de créditos necessário para obtenção do título de mestre em
produção animal.

Descalvado, SP

2018

FICHA CATALOGRÁFICA

M826c Morais, Sergio Batista de
 Custos e benefícios da inseminação artificial nas pequenas propriedades leiteiras na região central de Rondônia / Sergio Batista de Morais. -- Descalvado, 2019.
 46f. : il. ; 29,5cm.

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Produção Animal da Universidade Brasil, como complementação dos créditos necessários para obtenção do título de Mestre em Produção Animal.

Orientadora: Profa. Dra. Cássia Maria Barroso Orlandi

1. Leite. 2. Pecuária. 3. Sêmen. I. Título.

CDD 636.208926098111

Termo de Autorização**Para Publicação de Dissertações e Teses no Formato Eletrônico na Página WWW do Respeetivo Programa da Universidade Brasil e no Banco de Teses da CAPES**

Na qualidade de titular(es) dos direitos de autor da publicação, e de acordo com a Portaria CAPES no. 13, de 15 de fevereiro de 2006, autorizo(amos) a Universidade Brasil a disponibilizar através do site <http://universidadebrasil.edu.br/portal/cursos/ppgpa/>, na página do respectivo Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu*, bem como no Banco de Dissertações e Teses da CAPES, através do site <http://bancodeteses.capes.gov.br>, a versão digital do texto integral da Dissertação/Tese abaixo citada, para fins de leitura, impressão e/ou *download*, a título de divulgação da produção científica brasileira.

A utilização do conteúdo deste texto, exclusivamente para fins acadêmicos e científicos, fica condicionada à citação da fonte.

Título do Trabalho: **"Custos e Benefícios da Inseminação Artificial nas pequenas Propriedades Leiteiras na Região Central de Rondônia"**.

Autor(es):

Discente: Sérgio Batista de Moraes

Assinatura: _____

Orientador: Profa. Dra. Cássia Maria Barroso Orlandi

Assinatura: _____

Data: 14 de março de 2019



CERTIFICADO DE APROVAÇÃO

Sérgio Batista de Moraes

**“Custos e Benefícios da Inseminação Artificial nas pequenas
Propriedades Leiteiras na Região Central de Rondônia”.**

Dissertação aprovada como requisito parcial para obtenção do título de Mestre no Programa de Pós-Graduação em Produção Animal da Universidade Brasil, pela seguinte banca examinadora:



Prof. Dra. Cássia Maria Barroso
(Orientador)
Programa de Pós-Graduação em Produção Animal

Prof. Dra. Liandra Maria Abaker Bertipaglia
Programa de Pós-Graduação em Produção Animal

Prof. Dra. Thalita Masoti Blankenheim
UNESP - Jaboticabal

Descalvado, 14 de março de 2019

Prof. Dra. Cássia Maria Barroso Orlandi
Presidente da Banca

Ao Senhor Deus. A minha família pelo apoio, amor incondicional, auxílio e companhia nos momentos que mais precisei e por acreditar nos meus sonhos. Aos meus doutores, por transmitir seus preciosos conhecimentos e me guiar pelo caminho do sucesso ajudando nos processos em que enfrentei e que me trouxe resultados e vivências de grande importância para o processo de aprendizagem.

DEDICO

AGRADECIMENTOS

À Deus, em primeiro lugar, por ser o senhor e guia de todos meus passos, pela saúde e amparo para superar cada momento;

Aos meus pais Paulo e Maria Terezinha, pela vida com que me presentearam e pelos exemplos de caráter e dignidade com os quais me educaram;

A minha esposa Eliete e aos meus filhos Eloisa e Arthur, pela paciência, compreensão e força que me ajudaram a vencer cada etapa desta jornada;

Em especial a minha orientadora Cássia Orlandi, pessoa honrada, excelente profissional, meus sinceros agradecimentos pelas orientações, preocupações e principalmente pela amizade;

Ao Paulo Henrique Gasparotto, pessoa inigualável, com certeza uma das pessoas imprescindíveis a realização desse trabalho.

À unidade regional da EMATER da região central estado na pessoa do colega Amâncio Estevo Neto pela contribuição ao trabalho nas coletas de dados.

À Entidade Autárquica de Assistência Técnica e Extensão Rural do Estado de Rondônia, (EMATER- RO), meus agradecimentos, em especial ao escritório do Distrito de Nova – Londrina e escritório Regional da região central Estado. A todos que torceram e colaboraram, direta ou indiretamente, para que esta conquista fosse alcançada.

CUSTOS E BENEFÍCIOS DA INSEMINAÇÃO ARTIFICIAL NAS PEQUENAS PROPRIEDADES LEITEIRAS NA REGIÃO CENTRAL DE RONDÔNIA

RESUMO

O estudo avaliou os custos e benefícios do programa de inseminação artificial (IA) na Região Central de Rondônia e sua evolução no período de 2011 até 2016. Dados foram fornecidos pela Entidade Autárquica de Assistência Técnica e Extensão rural do Estado de Rondônia (EMATER-RO) - Regional de Ji-Paraná-RO, retrospectivamente, referentes ao período de 2011 a 2016. Os dados foram registrados durante o programa de melhoramento genético em bovinos de leite, por meio do projeto “inseminar”, em 13 municípios, nos quais foram incluídas, 278 propriedades rurais de produção de leite. As variáveis utilizadas para mensuração da eficiência do programa foram: quantidade média de nitrogênio líquido consumido, número de associações beneficiadas e número de produtores por município; número médio de vacas inseminadas e porcentagem de bezerros nascidos; porcentagem de bezerros machos e fêmeas; despesas e rentabilidade. O programa de IA durante o período de 2011 a 2016 apresentou lucratividade de R\$195.639,17; chegando a um valor médio de R\$ 1.774.500,00; alcançados nas vendas de bezerros, com índice de 11% em despesas e uma rentabilidade média de 89%. Os valores obtidos nas vendas de bezerras decresceram no decorrer do período analisado, enquanto os custos se mantiveram estáveis. Estratégias para o manejo reprodutivo eficiente e conscientização das associações e produtores são necessárias na região estudada para obtenção de melhores resultados.

Palavras Chave: Leite Pecuária, Sêmen

ABSTRACT

COSTS AND BENEFITS OF ARTIFICIAL INSEMINATION AT SMALL DAIRY FARMS IN CENTRAL REGION OF RONDÔNIA STATE

The study evaluated the costs and benefits of the artificial insemination (AI) program in the Central Region of Rondônia and its evolution from 2011 to 2016. Data from this study were provided by the Autonomous Government of Technical Assistance and Rural Extension of the State of Rondônia (EMATER-RO) - Regional of Ji-Paraná-RO, retrospectively, referring to the period from 2011 to 2016. The data were recorded during the genetic improvement program in bovine milk “inseminar” project in 13 municipalities, in which were included 278 dairy farms. The variables used to measure the efficiency of the program were: nitrogen consumption, associations benefited, number of producers, mean number of cows submitted to IA, inseminated cows, percentage of calves obtained, total births (males and females calves), costs of artificial insemination and profitability. The average cost of the IA program during the period from 2011 to 2016 was R \$ 195,639.17, with an average value of R \$ 1,774,500.00; obtained from the sale of calves, represented by 11% of expenses on average and by 89% of average profitability. The values obtained in the sales of calves decreased during the analyzed period, while the costs remained stable. Strategies for efficient reproductive management and awareness of associations and producers are needed in this region to achieve better results.

Keywords: Livestock, Semen, Milk

LISTA DE FIGURAS

- Figura 1.** Mapa de Georreferenciamento das propriedades nos municípios da região central do estado de Rondônia. Fonte: SILVA, 2018..... 31
- Figura 2.** Quantidade média de nitrogênio consumido no período de 2011 a 2016 nas propriedades dos municípios da microrregião de Ji-Paraná do estado de Rondônia..... 32
- Figura 3.** Média de quantidade de associações beneficiadas por média de números de produtores nas propriedades dos municípios da região central do estado de Rondônia no período de 2011 a 2016.....34
- Figura 4.** Quantidade de nitrogênio consumido nos anos de 2011 e 2012 nas propriedades dos municípios da região central do estado de Rondônia..... 34
- Figura 5.** Quantidade de nitrogênio consumido nos anos de 2013 e 2014 nas propriedades dos municípios da região central do estado de Rondônia..... 35
- Figura 6.** Quantidade de nitrogênio consumido nos anos de 2015 e 2016 nas propriedades dos municípios da região central do estado de Rondônia.....35
- Figura 7.** Médias de Vacas Inseminadas x números de bezerros nascidos vivos produzidos nas propriedades dos municípios da região central do estado de Rondônia no período de 2011 a 2016..... 36
- Figura 8.** Taxas de natalidade de bezerros macho e fêmea nascidos vivos por meio de inseminação artificial nas propriedades dos municípios da região central do estado de Rondônia no período de 2011 a 2016..... 37

Figura 9. Representação gráfica de despesas com materiais utilizados na inseminação artificial nas propriedades dos municípios da região central do estado de Rondônia no período de 2011 a 2016.....38

Figura 10. Representação gráfica da correlação entre o consumo de nitrogênio e o custo de Inseminação Artificial nas propriedades dos municípios da região central do estado de Rondônia no período de 2011 a 2016..... 37

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Gastos com materiais e a rentabilidade anual da venda de bezerro pela inseminação artificial.....	37
--	----

LISTA DE ABREVIACOES

ASBIA	Associao Brasileira de Inseminao Artificial
EMATER	Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural.
EUA	Estados Unidos da América.
IA	Inseminao Artificial
IATF	Inseminao artificial em tempo fixo
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IDARON	Agência de Defesa Sanitária Agrosilvopastoril de Rondônia
MOET	Múltipla ovulao e transferência de embriões
PIB	Produto Interno Bruto
PIV	Produo in vitro
PIVE	Produo in vitro de embriões
RO	Rondônia
SEBRAE	Serviço Brasileiro de Apoio s Micro e Pequenas Empresas
SEPLAN	Secretaria do Planejamento
SIA	Serviço de transferência de embriões
TE	Transferência de embriões

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	15
2	RELEVÂNCIA DO TEMA	16
3	FUNDAMENTAÇÃO	17
3.1	Pecuária no estado de Rondônia	17
3.2	Pecuária de leite no Brasil e no Estado de Rondônia	18
3.3	Biotecnologias da reprodução	20
3.4	Inseminação artificial	21
3.5	Uso do sêmen sexado	23
3.6	Nitrogênio líquido na inseminação artificial	25
3.7	Armazenamento do sêmen no nitrogênio líquido	26
3.8	Extensão rural	27
3.9	Objetivo geral	29
3.10	Objetivos específicos	29
4	MATERIAIS E MÉTODOS	31
4.1	Fonte de dados	31
4.2	Variáveis	32
4.3	Análise Estatística	32
4.4	Coefficiente de correlação	32
5	RESULTADOS E DISCUSSÃO	33
6	CONCLUSÃO	39
6.1	CONSIDERAÇÕES FINAIS	39
7	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	40

1 INTRODUÇÃO

A inseminação artificial (IA), uma vez adequada aos padrões brasileiros dentro de cada região, tem contribuído para pecuária leiteira. No entanto, é de suma importância, a análise criteriosa da cadeia de produção, principalmente, no que diz respeito ao custo benefício da técnica proposta. Desta forma, o levantamento dos resultados obtidos durante o decorrer da implantação de um programa reprodutivo proporciona avaliação crítica da execução da técnica de acordo com a região e propriedades nas quais a mesma é utilizada.

O grau de tecnificação das propriedades, infra- estrutura adequada e capacitação da mão de obra são fatores determinantes para obtenção de resultados positivos nos programas de IA. No entanto, na região Norte, foco do presente estudo, tais fatores ainda limitam o sucesso das biotecnologias empregadas, principalmente tratando-se de pequenas propriedades rurais dentro de cooperativas de leite.

Além de ter custo sustentável e apresentar-se de forma rentável, a inseminação artificial visa preservação e melhoramento da genética bovina. Os custos dos programas de IATF, baseados no uso de protocolos hormonais diminuíram cerca de 50% a partir de 2016, apresentando um valor médio de 50 reais por vaca prenhe (ONDEI, 2016).

Os custos de IA podem ser mais baixos considerando o emprego da inseminação convencional, não caracterizada por utilização de protocolos hormonais, embora fatores como variações de temperatura e umidade ambiente exerçam influência no conforto térmico dos animais, resultando em diminuição na manifestação de cio, comprometendo diretamente os índices reprodutivos e conseqüentemente o sucesso da técnica empregada (HANSEN, 2005).

Tais custos podem inviabilizar a continuidade de determinados programas reprodutivos, nos quais a implantação das biotécnicas não seja acompanhada pela conscientização do pequeno produtor e por condições necessárias de infra- estrutura, bem-estar e sanidade animal dentro das propriedades rurais.

O acesso ao pequeno produtor dentro das cooperativas depende fundamentalmente do trabalho de extensão rural, o qual proporciona capacitação técnica e assistência ao produtor, constituindo a base para a execução e manutenção de programas envolvendo biotécnicas reprodutivas.

Portanto, considerando o custo da implantação e manutenção de biotecnologias como a IA, é necessário avaliar periodicamente os resultados obtidos no programa

reprodutivo junto às cooperativas de leite e pequenas propriedades rurais, a fim de verificar a eficiência dos procedimentos, custos e rentabilidade.

2 RELEVÂNCIA DO TEMA

O crescimento contínuo da pecuária no país, a qual representa 2% do produto interno bruto (PIB), faz da bovinocultura, a principal líder no ranque de criação no mercado brasileiro. Esta atividade tem predominado na região Norte do país, a qual representou 28,9% da produção nacional em 2017.

A produção de leite no país totalizou 33,5 bilhões de litros em 2017, com uma queda de 0,5% em relação ao ano anterior, representando 2.900 litros/ vacas/ ano, como relatado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2017).

Neste contexto, o maior desafio da pecuária moderna está relacionado com o potencial genético animal, introduzidos em aspectos produtivos e reprodutivos. Índices zootécnicos da cadeia produtiva bovina necessitam de melhorias estratégicas, a despeito da implantação de biotecnologias, as quais são dominadas e desenvolvidas em prol da reprodução animal (ROCHA, 2016).

Dentre as principais biotécnicas reprodutivas destacam-se: a inseminação artificial em tempo fixo (IATF), produção in vitro (PIV) e a transferência de embriões (TE), as quais vêm sendo empregadas a fim de maximizar o potencial reprodutivo das fêmeas e melhorar os indicadores de produtividade, (PASA, 2008), (DA SILVA et al, 2015), (MELLO et al., 2016) e (DA SILVA et al, 2015).

Pereira (2012) ressalta que a melhoramento genético baseia-se na seleção de indivíduos com desenvolvimento ponderal, rendimento de carcaça, produção leiteira, capacidade de conversão alimentar e precocidade, o que possibilita o aumento da produtividade de carne e de leite. Assim, a eficiência da multiplicação de animais geneticamente superiores, por meio de biotécnicas reprodutivas proporciona maior retorno econômico à atividade.

No entanto, esse retorno econômico está diretamente relacionado à eficiência da implantação, execução e manutenção dos processos envolvidos nas biotécnicas citadas, as quais nem sempre são condizentes com determinadas regiões do país. Neste sentido, o presente estudo verificou custos e benefícios de um programa de IA “inseminar”, implantado em pequenas propriedades pertencentes às cooperativas de leite localizadas na região central do estado de Rondônia de 2011 a 2016, no norte do país.

3 FUNDAMENTAÇÃO

3.1 Pecuária no estado de Rondônia

No ano de 2016, o Brasil apresentava o segundo maior contingente de bovinos do mundo, com 22,5% do rebanho mundial total, perdendo apenas para a Índia, com 31,1%. Em 2015, o efetivo de bovinos no Brasil foi de 215,20 milhões de cabeças, representando aumento de 1,3 % em relação ao ano anterior (DEPEC, 2017).

O Centro-Oeste apresentou o maior número de animais entre as grandes regiões, participando em 33,8% da produção nacional. Tem-se observado nos últimos anos, um deslocamento da produção de bovinos para a Região Norte do país, devido ao baixo custo das terras, disponibilidade hídrica, clima favorável, incentivos governamentais, assim como abertura de grandes plantas frigoríficas. Segundo IBGE 2015, a Região Norte apresentou crescimento de 2,9% em relação ao ano anterior.

Rondônia está localizada entre a Região Norte e a Região Centro-Oeste com uma área de 237.765,293 km² dispostas em 52 municípios. O Estado é o terceiro mais populoso de toda a Região Norte, com a população estimada em 1.787.279 habitantes, sendo o capital Porto Velho a mais populosa (IBGE, 2016).

No quesito economia o setor agropecuário do Estado de Rondônia é um dos mais importantes, sendo a pecuária, a 9º maior atividade econômica do país e a terceira maior da Região Norte. Além disso, a pecuária leiteira é um dos segmentos de grande importância ocupando o oitavo lugar na produção de leite nacional e o primeiro da Região Norte, configurando-se como atividade de relevância social e econômica. Essa atividade envolve aproximadamente 38.000 propriedades rurais, 100.000 pessoas nas propriedades rurais, 5.000 pessoas na indústria e vem sendo exercida principalmente na agricultura familiar, correspondendo com cerca de 70% da produção (SEBRAE, 2015; EMBRAPA, 2016).

O Estado de Rondônia também se destaca neste quadro, por seu potencial produtivo devido em grande parte aos aspectos propulsores do setor, tendo como base a agricultura familiar e fatores naturais decisivos para a produção de leite. Segundo dados da Agência de Defesa Sanitária Agrosilvopastoril do Estado de Rondônia (IDARON), no ano de 2015, o efetivo rebanho de bovino era 13.397.970 cabeças, sendo 3.706.705 cabeças de bovinos leiteiros, presentes em todo território rondoniense (EMATER-RO, 2017).

3.2 Pecuária de leite no Brasil e no Estado de Rondônia

A pecuária leiteira está presente em quase todos os municípios brasileiros. Dos 5.564 municípios existentes no país, apenas 67 não produzem leite, e entre os 100 municípios que mais produzem leite, 53 têm o leite como a principal atividade econômica (IBGE, 2012). Segundo o Censo Agropecuário de 2006, do total de 5,17 milhões de estabelecimentos agropecuários existentes no Brasil, 26% dedicam-se à atividade leiteira, de forma parcial ou integral (IBGE, 2012).

O rebanho bovino brasileiro proporciona o desenvolvimento de dois segmentos lucrativos, as cadeias produtivas da carne e do leite. O valor bruto da produção desses dois segmentos, estimado em R\$ 67 bilhões, aliado à presença da atividade em todos os estados brasileiros, evidenciam a importância econômica e social da bovinocultura no país (BRASIL, 2014).

O crescimento não foi homogêneo em todo país, e as razões foram variadas. O destaque para a produtividade do rebanho ficou com os estados da região Sul, que tiveram um bom crescimento. Entre a década de 80 até o ano 2000; Rondônia aumentou a produção de leite, principalmente por maior número de propriedades leiteiras e de animais (IBGE, 2012).

Em 2013, a Região Sul passou a produzir 33% do total do leite ordenhado no Brasil. Na Região Norte, vários estados aumentaram a produção, mas o destaque ficou para Rondônia, que assumiu a nona posição na produção de leite brasileira em 2012. Na região Centro-Oeste, o destaque é para o estado do Mato Grosso, e, na Região Sudeste, o destaque continua sendo Minas Gerais.

Apesar de ter apresentado crescimento em torno de 3,1% em 33 anos, o aumento de volume é muito expressivo, atingindo aumento de 5,7 bilhões de litros anuais (IBGE, 2015) e totalizando 33,5 bilhões de litros em 2017, com uma média de 2.900 litros / vaca / ano (IBGE 2017).

A produção brasileira de leite teve expressivo crescimento desde os anos 80. Grande parte dessa produção concentra-se no Sul, Sudeste e em Goiás, regiões onde há vantagens como facilidade de manejo, menores custos de produção, estrutura fundiária, questões culturais e incentivos governamentais para estímulo da atividade (IBGE, 2015).

A produção de leite em Rondônia, ainda quando território do Brasil foi iniciado de forma comercial no final da década de 70. Em 1983, por iniciativa do governo

estadual, foi instalada uma usina de leite denominada Ouro Branco em Porto Velho. Na época, produtores rurais com propriedade próxima à capital forneciam leite diariamente para a indústria. Pouco anos depois, a indústria foi transferida para Ouro Preto do Oeste, região com maior produção. Pouco a pouco foram instaladas novas indústrias, e os produtores de leite hoje são mais de 38 mil em todo o Estado. (SEBRAE, 2015).

Nos últimos anos, o parque industrial de Rondônia diversificou-se quanto à variedade de produtos lácteos, sendo o queijo tipo mussarela, o principal produto dentre outros tipos de queijos. Além do queijo, o iogurte e manteiga também são alguns dos produtos fabricados há vários anos. A produção de leite em pó e soro em pó é realizada no estado, havendo aumento de número de fabricantes desses produtos lácteos. (SEBRAE, 2015).

Considerando este cenário, Rondônia é um Estado que vem se destacando neste setor da pecuária, sendo hoje considerada a nova fronteira do agronegócio no Brasil, atraindo cada vez mais investimentos e com isso emprego e renda para a população (IDARON, 2013).

A economia do estado de Rondônia tem como principais atividades: agricultura, pecuária, indústria alimentícia, extrativismo vegetal e mineral. Em relação ao aspecto econômico, o segmento agropecuário de Rondônia representa a terceira maior importância na composição do Produto Interno Bruto (PIB) do Estado.

Conforme os relatórios oficiais da Secretaria de Planejamento do Estado (SEPLAN), no período de 2002 a 2012, a média de participação da agropecuária na composição do PIB estadual foi de 21,25%. Neste, a pecuária bovina participa proporcionalmente com 10,8% no total do PIB estadual e 71,74% no segmento agropecuário (SEPLAN, 2012; RONDÔNIA, 2014).

A pecuária leiteira em Rondônia é considerada uma atividade de relevância para o Setor primário do estado. Os segmentos de produção, industrialização e comercialização de leite e derivados estão presentes em várias regiões, desempenhando um papel relevante no suprimento de alimentos e na geração de emprego e renda para a população. Essa atividade é uma das melhores formas de crescer renda na agricultura familiar, por não necessitar de grandes áreas para produção e por gerar renda no mínimo quinzenalmente para o produtor (IDARON, 2013).

3.3 Biotecnologias da reprodução

A reprodução é de suma importância dentro dos sistemas de produção de bovinos, trazendo sua contribuição para a maior rentabilidade da atividade e viabilização de programas de seleção animal, dentro do melhoramento genético (MORAES et al., 2005). A exploração dos animais de valor genético superior contribui para o aumento na produção, bem como para a produtividade de maneira sustentável. Para isso, existem biotécnicas que facilitam o desempenho reprodutivo e contribuem com o melhoramento genético (PELLEGRINO, 2013).

A produtividade dos rebanhos bovinos tem tido um crescimento significativo nos últimos anos, atribuindo-se principalmente à intensa seleção de características produtivas por meio do aperfeiçoamento de biotécnicas de manejo reprodutivo, como é o exemplo da inseminação artificial em tempo fixo (IATF), produção *in vitro* (PIV) e a transferência de embriões (TE), que vem sendo desenvolvidas a fim de se maximizar o potencial na reprodução de fêmeas bovinas e melhorar os indicadores de produtividade (MELLO et al., 2016).

Uma vez que essas biotécnicas aumentam a quantidade de descendentes de um determinado animal em particular em um dado período de tempo, as mesmas facilitam a comparação dos genomas das progênes, uma vez que as mesmas se desenvolvem simultaneamente. O aumento no número de descendentes para determinado animal associado a um menor intervalo de gerações acelera a velocidade de coleta de dados sobre o potencial genético (RODRIGUES e RODRIGUES, 2009).

Além disso, fêmeas a partir dos seis meses de idade, gestantes até o terceiro mês ou no período pós-parto podem ser usadas como doadoras de oócitos na PIV. Outra vantagem está no fato de que não é necessário o uso de hormônios para a recuperação dos oócitos, aumentando a vida reprodutiva das doadoras e diminuindo o intervalo de produção dos embriões. Além disso, a biotécnica permite a utilização de touros diferentes para doadoras individuais, assim como viabiliza o emprego do sêmen sexado (BUENO e BELTRAN, 2008).

Enquanto algumas biotécnicas apresentam grande apelo comercial e importância econômica como a IA, TE, criopreservação de embriões e PIV de embriões; outras ainda iniciam sua inserção no mercado como a clonagem ou permanecem mais restritas a centros de pesquisa, como a transgenia (VISINTIN, 2008).

3.4 Inseminação artificial

A inseminação artificial foi utilizada pela primeira vez no ano de 1332, em equinos, pelos árabes. Embora, a história registre como marco inicial da inseminação artificial, o ano de 1779, quando o monge italiano de nome Lázaro Spallanzani demonstrou, pela primeira vez, a possibilidade da fecundação de uma fêmea sem o contato com o macho. Para tanto, foi coletado sêmen de um cachorro por meio de excitação mecânica, seguindo-se a utilização do mesmo em uma cadela na fase de estro, a qual veio a parir três filhotes, sessenta e dois dias mais tarde (VERNEQUE, 2001).

Países como Canadá, Estados Unidos e a maioria dos países na Europa inseminam quase a totalidade de seus rebanhos bovinos. Desta forma, melhorou-se a condição sanitária dos rebanhos, visto que a IA evita o contato físico dos animais, limitando a propagação de doenças, o que fez com que a maior parte dos países, principalmente dentro da Europa e EUA fosse rapidamente favorável ao emprego desta biotecnologia reprodutiva (KRUG, 1993).

Em 1914, o professor Giuseppe Amantea, da Universidade de Roma, construiu a vagina artificial para cães. Entre 1932 e 1934, a vagina artificial e o manequim para bovinos foram desenvolvidas por pesquisadores russos. Os métodos e os critérios de avaliação de sêmen e de reprodutores foram estabelecidos com suporte de veterinários da Escandinávia. Em 1936, uma grande cooperativa para inseminação artificial em bovinos foi criada na Dinamarca pelo Dr. Eduard Sorensen, um discípulo de Ivanov. Os veterinários dinamarqueses estabeleceram o método da fixação retovaginal da cérvix, permitindo que o sêmen fosse depositado profundamente na cérvix ou no corpo do útero (BARBOSA, 2008).

No Brasil, a primeira inseminação da qual se tem informações, data de 1940; na região de Porto Alegre- RS, porém comercialmente a técnica alcançou impulso a partir de 1970, quando surgiram as primeiras empresas especializadas neste setor (Associação Brasileira de Inseminação Artificial - ASBIA, 2005).

No Rio Grande do Sul a IA, embora realizada já em 1940, teve um grande desenvolvimento a partir de 1949 quando a Secretaria da Agricultura- RS passou a atuar neste campo e acentuou-se em 1952 com a criação do Serviço de Inseminação Artificial (SIA), por meio da instalação de Postos de Inseminação Artificial (PIA).

Em 1958 foi fundada a primeira cooperativa de inseminação artificial, tendo como sede a cidade de Pelotas-RS, iniciando com a importação de sêmen congelado. Na década de 1960 sua expansão foi maior com a criação das empresas particulares.

Em 1973, criou-se a CRIA (Central Riograndense de Inseminação Artificial) em substituição a SIA (KRUG, 1993). Por trás desse processo, relativamente simples, está toda uma logística direcionada ao desenvolvimento de produtos e/ou processos para a produção e conservação do sêmen, à identificação e seleção dos melhores reprodutores para um propósito específico (produção, controle de doenças, etc.) e à comercialização, em nível regional e global, de produtos e serviços relacionados com a indústria da IA. Mesmo assim, no Brasil, segundo estimativas aproximadas, apenas 7% das fêmeas bovinas em idade reprodutiva são inseminadas (ASBIA, 2005).

O melhoramento genético para a pecuária leiteira em Rondônia vem sendo balizado por ações do projeto “Inseminar”, o qual viabiliza a IA em bovinos para agricultores familiares. Na última década, ações do projeto “Inseminar” resultaram em 129.198 inseminações, com 74.705 nascimentos de bezerros, beneficiando diretamente 3.320 produtores de leite nos 52 municípios do estado de Rondônia (EMATER, 2016).

O impacto dessa ação evidencia-se no progresso genético dos rebanhos já a partir da primeira, segunda e terceira geração (F1, F2 e F3). A média de produção de leite dos rebanhos assistidos nas unidades referenciais da Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural do Estado de Rondônia variam entre 8,5 a 10/litros/vaca/dia, quando submetidos a manejo diferenciado (EMATER, 2016).

Segundo Associação Brasileira de Inseminação Artificial, em 2014, foram adquiridos 7905 botijões de nitrogênios novos e 4.921.341 vendas efetivas de sêmen de raças de leite no Brasil, onde os cinco estados principais compradores foram: Minas Gerais (28%), Rio Grande do Sul (17 %), Paraná (14%), Santa Catarina (13%), Goiás (7%) (ASBIA, 2015).

A Inseminação Artificial tornou-se uma das principais biotecnologias reprodutivas na produção dos bovinos por possibilitar a utilização de raças melhoradas, cruzamento de raças diferentes em regiões tropicais e por contribuir para o aumento da produção de carne por hectare.

As principais limitações nessa biotecnologia consistem em falhas na detecção de estro, puberdade tardia e ao longo período de anestro pós-parto (SÁ FILHO et al., 2008).

A inseminação artificial não envolve apenas a deposição do sêmen no trato reprodutivo da fêmea. Antes de todo o processo deve-se avaliar a saúde geral e reprodutiva, tanto das fêmeas quanto dos machos, assim como realizar exames andrológicos periódicos (MIES FILHO, 1987; ASBIA, 2008).

A inseminação possibilita o uso de sêmen de touros provados (com teste de progênie), evita gastos de investimento com a compra de touros, consequentemente transmissão de enfermidades. Além dessas vantagens a IA permite cruzamentos alternados entre raças diferentes e melhoria de certas características desejáveis, o que viabiliza a padronização do rebanho. O emprego dessa biotecnologia facilita também o registro de dados e informações a respeito do manejo e dos animais; aumento do número de descendentes de um mesmo reprodutor, possibilitando ainda o uso do sêmen de touros geneticamente superiores após sua morte (EMBRAPA, 2015).

O uso da inseminação artificial em tempo fixo (IATF) permite a sincronização do estro e ovulação, superando as dificuldades e falhas na observação de cio, o que resulta em taxas de concepção aceitáveis (SÁ FILHO et al., 2008).

De acordo com Nascimento (2017), as doses de inseminação artificial, entre 2002 a 2016 regrediram de 7 milhões para aproximadamente 1,4 milhões. No entanto, a IATF apresentou um aumento significativo de 140 mil para 11 milhões no mesmo período, com um acréscimo grandemente significativo de 85%.

As taxas de concepção, resultantes do uso da IATF em vacas de leite, variam de acordo com os estudos e são representadas por valores médios entre 39,6% (HEALY, 2013) e 59,2% (JABARZAREH et al., 2018).

3.5 Uso do Sêmen Sexado

Um dos maiores avanços biotecnológicos da indústria da multiplicação genética animal na última década foi a sexagem de sêmen, realizada por meio de detecção da diferença na quantidade de DNA dos espermatozoides pela citometria de fluxo. A sexagem espermática foi criada por pesquisadores do USDA (Departamento de Agricultura dos Estados Unidos) sendo protegida por patente. A empresa XY Inc., em

colaboração com a Universidade do Colorado- EUA foi licenciada pelo USDA para desenvolver a tecnologia.

Apesar do tempo de leitura das células ainda limitar a técnica de sexagem pela citometria, milhares de espermatozoides podem ser sexados por segundo e os citômetros estão cada vez mais rápidos. O princípio básico da sexagem é que todo o ejaculado tem 50% de espermatozoides com cromossoma X que produzem fêmeas e 50% com Y, que produzem machos. O cromossoma X contém em torno de 4% a mais de DNA, em relação ao Y, nos bovinos e não existe, até o momento, outro princípio tecnológico que seja eficiente para a separação dos sexos espermáticos. A acurácia do sexo ao nascimento (acima de 90% para a fêmea e 85% para o macho) e a manutenção do potencial fertilizante do espermatozoide variando de 33% a 72% de prenhes (SEVERO, 2009).

Nos sistemas de produção da pecuária, o sexo dos bezerros nascidos é um fator importante para o desempenho econômico. Para bovinos de leite verifica-se maior valor zootécnico das bezerras, portanto a gestação e nascimento de um animal do sexo masculino representam redução da produtividade e aumento dos custos de produção (HOSSEPIAN DE LIMA, 2006; BARUSELLI et al, 2007).

Apesar das vantagens do sêmen sexado para a produção de bovinos, existem fatores limitantes quanto ao uso dessa tecnologia. A citometria de fluxo, uma das técnicas utilizadas para a realização da sexagem, induz a alterações na membrana espermática, acelerando o processo de reação acrossômica no espermatozoide após a criopreservação, o que resulta em pré-capacitação espermática. Tais alterações de membrana no espermatozoide submetido ao processo de sexagem justificam a deposição do sêmen próximo ao local da fertilização, assim como no momento mais próximo possível à ovulação (MOCÉ et al., 2006).

Estudo recente revelou a acurácia do uso de sêmen sexado, com taxas de nascimento de fêmeas de 83,6%, representando 1.8 vezes mais chances do que com o uso do sêmen convencional, o qual resultou em 48,5% de nascimento de fêmeas (JABARZAREH et al, 2018). Esse estudo foi conduzido com dados retrospectivos de 2006 a 2013, envolvendo registros reprodutivos, de 13.003 novilhas Holandesas em quatro fazendas de leite no Iran. As taxas de concepção com uso de sêmen convencional (59,2%) foram estatisticamente superiores às taxas obtidas com o uso do sêmen sexado (43,8%). As propriedades produziram 11,544 bezerros por meio do sêmen convencional (88,8%) e 1,459 bezerros (11,2%) por meio de sêmen sexado dentro do

período estudado. A proporção das taxas de concepção entre o uso de sêmen sexado e convencional, assim como o valor agregado de nascimento das fêmeas foram os fatores biológicos e econômicos, respectivamente mais relevantes e os quais influenciaram diretamente nas análises de valor econômico a respeito do uso de sêmen sexado (JABARZAREH et al, 2018).

3.6 Nitrogênio líquido na inseminação artificial

A busca por mudanças tecnológicas no setor agropecuário tem levado os países a montarem estratégias que proporcionem inovação e desenvolvimento no âmbito rural. No Brasil, o estabelecimento de padrões tecnológicos, tem como finalidade a colocação de produtos agropecuários no nível de qualidade mundial (SOUSA, 2012).

O nitrogênio é um gás incolor, inodoro e insípido; como primeiro elemento do grupo 15 da tabela periódica, é classificado como um não metal. Foi descoberto em 1772 por Daniel Rutherford, na Escócia sendo isolado em 1785 por Cavendish. Em 1908, Fritz Haber desenvolveu um processo de extração de nitrogênio do ar e a produção de amônia (NH_3) para ser usada como fertilizante do solo. O nitrogênio obtido pela liquefação e destilação fracionada do ar, é uma fonte ilimitada de matéria prima para a preparação de seus compostos (BARBIERI, 2007).

O uso de nitrogênio (N_2) líquido nos botijões para o armazenamento das doses de sêmen, assim como para distribuição e congelamento do mesmo tornou-se fundamental a partir da evolução da IA, desde o uso do sêmen fresco, até o uso de ampolas, palettes e mini-palettes (CUNNINGHAM, 1999).

O amplo uso de nitrogênio líquido vem ganhando o mercado mundial (ROCA, 2016), possibilitando o armazenamento em bancos de sêmen e conservação do espermatozoide criopreservado para uso futuro em programas de IA (YESTE, 2017).

Desta forma, o uso do N_2 na criopreservação por meio da congelamento consiste em um método eficiente para a preservação do espermatozoide ao longo prazo, otimizando o ejaculado e o uso de reprodutores, além de proporcionar a conservação do material genético (SWANSON, 2007).

Apesar de garantir a qualidade do espermatozoide, normalmente não afetado pelo armazenamento no N_2 após a congelamento, questionam-se a funcionalidade e sensibilidade da célula espermática, considerando as diferentes espécies, dimensões das embalagens de acondicionamento do sêmen e técnicas utilizadas no processo de

criopreservação do sêmen. Tais técnicas podem influenciar nos danos sofridos pela membrana espermática, afetando a viabilidade do sêmen após a descongelação (BENSON, 2012).

Além da congelação convencional (com o uso de crioprotetores), a vitrificação consiste em um método barato e rápido, o qual possibilita a criopreservação celular evitando a toxicidade dos crioprotetores. Tais modificações no processo de criopreservação visam evitar o estresse osmótico e a formação de espécies reativas ao oxigênio, as quais promovem danos ao DNA espermático (PETRUNKINA, 2007).

3.7 Armazenamento do sêmen no nitrogênio líquido

O botijão é um recipiente térmico com isolamento a vácuo, destinado à conservação do sêmen, sendo que para tanto ele deve receber nitrogênio líquido, o qual conserva as doses de sêmen criopreservadas a uma temperatura de -196°C por tempo indeterminado, desde que se mantenha um determinado nível mínimo, abastecendo-o periodicamente. Nas paredes, além do vácuo, há também folhas de alumínio e lã de vidro, que propiciam o necessário isolamento térmico.

O botijão é na maioria das vezes composto de seis canecos, cada um contendo de 8 a 10 racks e cada rack com a capacidade de armazenar cerca de 10 palhetas médias (5 na parte superior e 5 na parte inferior), ou cerca de 20 palhetas finas (10 em cima e 10 em baixo). Dessa forma, a capacidade da maioria dos botijões é de 1.200 doses contidas em palhetas finas ou 600 palhetas médias.

O botijão deve ser manipulado com o máximo cuidado para evitar danos que possam resultar em prejuízos. Para diminuir os riscos com o botijão, é aconselhável a construção de uma caixa de madeira para seu acondicionamento. O botijão não pode sofrer choques ou movimentos muito bruscos, podendo tombar e derramar todo o seu conteúdo.

O nitrogênio líquido evapora constantemente, devendo o inseminador estar atento para evitar perda de sêmen por falta de nitrogênio. O botijão nunca deve ficar com nível inferior a 15 cm. Para tanto, o nível do N_2 deve ser medido regularmente. Podem-se utilizar ampolas medidoras, as quais indicam se a temperatura do botijão alcançou níveis acima do permitido.

É necessário manter o controle adequado do uso e aquisição de sêmen, com identificação dos touros e localização dentro do botijão, evitando que os canecos e as racks sejam levantados várias vezes para a procura de sêmen de um determinado touro no momento da inseminação.

O botijão deve ser mantido em ambiente ventilado, seco, ao abrigo de raios solares, fechando-o apenas com sua própria tampa; a qual nunca deve ser vedada, o que pode impedir evaporação do líquido. O conteúdo líquido e o manuseio incorreto podem causar sérios fermentos, sendo necessário o uso óculos de proteção para o manuseio de palhetas em nitrogênio.

O botijão não deve ser transportado solto em carrocerias de veículos, assim como não deve ser derramado o líquido, em recinto fechado, pois pode provocar asfixia pela redução da quantidade de oxigênio. A movimentação do botijão deve ser realizada por duas pessoas, evitando que seja tombado e a estrutura interna comprometida (ASBIA, 2005).

3.8 Extensão rural

Com a crescente demanda mundial por alimentos, ocasionada pelo crescimento populacional e melhorias de renda, aliada as novas aberturas de mercado e da globalização da economia, têm-se criado expectativas e gerado mudanças na pecuária leiteira do Brasil, com inúmeras plantas industriais voltadas ao processamento de leite estão se instalando no país.

As atividades nas propriedades rurais, as quais atuam na produção de leite, que até pouco tempo atrás eram realizadas simplesmente seguindo o legado das gerações anteriores, precisaram se especializar para atender a complexidade do processo produtivo atual. O produtor precisa ter conhecimento referente a inúmeras tecnologias, como o gerenciamento da atividade, técnicas de melhoramento genético e de manejo reprodutivo. Essas etapas do processo de produção de leite são fundamentais, uma vez que não só é condição limitante para a vaca produzir leite, como também é fator crucial para a produção de animais, o que representa fonte de renda adicional à atividade.

Em outras palavras, o sucesso técnico e econômico da atividade leiteira é de certa forma, dependente da obtenção de índices mínimos reprodutivos e genéticos do

rebanho e a inseminação artificial, como técnica de reprodução e de melhoramento animal, é ferramenta crítica para a obtenção desses índices (ULRICH, 2010).

A ideia de desenvolvimento envolve dois processos bastante complexos: crescimento e mudança. Sob o ponto de vista social e econômico o crescimento ocorre na medida em que há um aumento na riqueza de um país, mas a mudança só ocorre quando mudam os padrões de distribuição da mesma. Na literatura econômica e sociológica, a agricultura tem ocupado um lugar de maior ou menor importância no processo de desenvolvimento, dependendo do enfoque considerado. Esta importância varia de acordo com o estágio de desenvolvimento da sociedade. Sabe-se que, em países de primeiro mundo, a agricultura ocupa lugar de destaque na economia e que o crescimento social se atrela a ela, assim como os humores dos mercados. Os recursos e as tecnologias que estes países reservam à agricultura proporcionam maiores mudanças para a população rural, na medida em que o conhecimento obtido por meio de pesquisas e práticas agrícolas é repassado e colocado à disposição em larga escala (ULRICH, 2010).

A Extensão Rural, entretanto, não se aplica somente à agricultura, mas sim em todas as áreas nas quais o conhecimento científico deva ser difundido à população rural.

É o caso, por exemplo, das pesquisas aplicadas ao manejo de frutíferas; às novas técnicas de engorda em suínos, tornando a carne mais saudável; ao controle e melhoria do gado, tanto leiteiro quanto de corte, por meio da inseminação artificial. O processo de estender, ao produtor rural, conhecimentos e habilidades, sobre práticas agropecuárias, florestais e domésticas, reconhecidas como importantes e necessárias à melhoria de sua qualidade de vida.

A própria justificativa para a existência de um serviço de extensão é o de estimular a população rural para que se processem mudanças em sua maneira de cultivar a terra, de criar o gado, administrar o negócio, dirigir o seu lar, de defender a saúde da família, de educar os seus filhos e, por fim, de trabalhar em favor da própria comunidade (OLINGER, 2006).

O papel da extensão pode ser revelado por desdobramento de suas diferentes finalidades dentre as quais pode se enfatizar: a melhoria das condições econômicas e sociais da população rural; a aplicação dos conhecimentos da ciência e pesquisa aos problemas do agricultor e sua família; a extensão dos conhecimentos e habilidades, para a melhoria do nível de vida do produtor rural; o estímulo aos processos de mudanças da

população rural, nos campos técnico, econômico e social. Para tanto se faz necessária, a criação de um dispositivo de disparo, que coloque em ação as aspirações e as capacidades das pessoas para o progresso. (ULRICH, 2010).

A Extensão compõe um dos três pilares do sistema universitário mundial, junto à pesquisa e ao ensino. Enquanto o ensino trata da ministração do conhecimento formal ou curricular, a extensão trata da difusão, da vulgarização do conhecimento por meios e métodos extraescolares, a exemplo de conferências, palestras, cursos de curta duração, seminários, no contato direto dos educadores com os educandos, em seus lares e comunidades.

O conhecimento de que se fala refere-se, geralmente, aos resultados obtidos pela pesquisa ou colhidos em outras fontes do saber. Logo, a mais correta definição de extensão é que se trata de um processo educativo, extracurricular ou informal. (ULRICH, 2010).

3.9 Objetivo geral

Avaliar os custos e benefícios do programa de inseminação artificial na região central de Rondônia e sua evolução nos anos de 2011 até 2016.

3.10 Objetivos específicos

Avaliar quantidade média de nitrogênio líquido consumida no período de 2011 a 2016 nas propriedades dos municípios da região central do estado de Rondônia.

Avaliar a média de vacas inseminadas por números de bezerros nascidos vivos nas propriedades dos municípios da região central do estado de Rondônia no período de 2011 a 2016.

Avaliar quantidade de associações beneficiadas por média de números de produtores nas propriedades dos municípios da região central do estado de Rondônia no período de 2011 a 2016.

Avaliar taxas de natalidade de bezerros machos e fêmeas produzidas por inseminação artificial nas propriedades dos municípios da região central do estado de Rondônia no período de 2011 a 2016.

Analisar gastos com materiais e rentabilidade anual da venda de bezerro oriundos da inseminação artificial.

Verificar a correlação entre o consumo de nitrogênio e custo de inseminação artificial.

4 MATERIAIS E MÉTODOS

4.1 Fonte de dados

Para o desenvolvimento do presente estudo, foram utilizados dados fornecidos pela Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural do Estado de Rondônia - EMATER-RO (Regional de Ji-Paraná-RO).

A base de dados foi construída com informações referentes às inseminações artificiais realizadas no programa de melhoramento genético em bovinos de leite, dentro do projeto “Inseminar”. Dados retrospectivos referentes ao projeto, dentro do período de 2011 a 2016 foram registrados.

O projeto “Inseminar” foi desenvolvido na região central do estado de Rondônia e de acordo com as divisões estabelecidas pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), o local de estudo corresponde à microrregião Ji-Paraná do estado e é composta pelos municípios: Alvorada do Oeste, Governador Jorge Teixeira, Jaru, Ji-Paraná, Mirante da Serra, Nova União, Ouro Preto do Oeste, Presidente Médici, Teixeirópolis, Theobroma, Urupá, Vale do Anari e Vale do Vale do Paraíso (Figura 1). Totalizando 13 municípios, onde foram atendidas 278 propriedades rurais de produção leite.

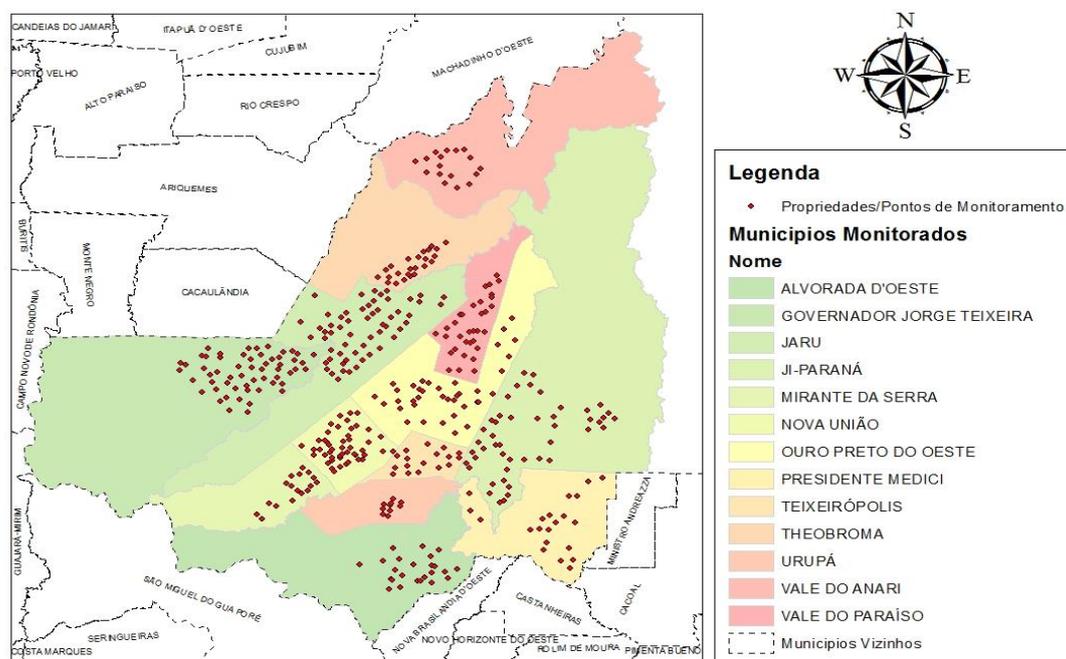


Figura 1. Mapa de Georeferenciamento das propriedades nos municípios da região central do estado de Rondônia. Fonte: SILVA, 2018

4.2 Variáveis

As variáveis utilizadas para caracterização do programa no período de estudo foram: quantidade média de nitrogênio líquido consumido, número de associações beneficiadas e número de produtores por município; número médio de vacas inseminadas e porcentagem de bezerros nascidos; porcentagem de bezerros machos e fêmeas; despesas e rentabilidade.

Os custos consistiram nos gastos anuais com insumos utilizados na inseminação artificial tais como: aplicador universal de sêmen, nitrogênio líquido, bainhas plásticas, régua de medir nível de nitrogênio, luvas descartáveis longas para inseminação artificial e palpação, cortador de palhetas, termômetro digital flexível para descongelamento de sêmen, pinça para dissecação anatômica 18 centímetros, caixa plástica de inseminação artificial, botijão de nitrogênio com capacidade para 20 litros, avental, manual asbia para o inseminador e papel toalha.

4.3 Análise Estatística

Dados foram representados de forma descritiva, procedendo-se a análise de correlação, gerando o coeficiente de correlação linear entre o consumo de nitrogênio líquido e custo da (IA).

4.4 Coeficiente de correlação

O coeficiente de correlação mede a dependência linear entre as variáveis e é representado pela letra r . Assim dadas duas amostras, uma da variável X e outra da variável Y , o coeficiente de correlação amostral foi calculado por meio da seguinte expressão:

$$r = \frac{\sum (X_i - \bar{X})(Y_i - \bar{Y})}{\sqrt{\sum (X_i - \bar{X})^2 \cdot \sum (Y_i - \bar{Y})^2}} = \frac{n \sum X_i \cdot Y_i - (\sum X_i) \cdot (\sum Y_i)}{\sqrt{[n \sum X_i^2 - (\sum X_i)^2] [n \sum Y_i^2 - (\sum Y_i)^2]}}$$

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A quantidade média de nitrogênio líquido consumida no período dos anos de 2011 a 2016 nas propriedades dos municípios da microrregião de Ji-Paraná do estado de Rondônia foi representada pela figura 2.



Figura 2. Quantidade média de nitrogênio consumido no período de 2011 a 2016 nas propriedades dos municípios da microrregião de Ji-Paraná do estado de Rondônia.

O município de Jaru se destacou por apresentar maior média (1.296 litros) de nitrogênio consumido, enquanto o município de Estrela de Rondônia apresentou a menor média de consumo (95 litros) de nitrogênio. Nos demais municípios, observaram-se oscilações mínimas do consumo de nitrogênio líquido (Figura 2).

A diferença no consumo de nitrogênio pode ser explicada pela quantidade média de associações beneficiadas no período de 2011 a 2016, dentro dos respectivos municípios (Figura 3). O município de Jaru foi o maior beneficiado com média de 13 associações e média de 55 produtores.

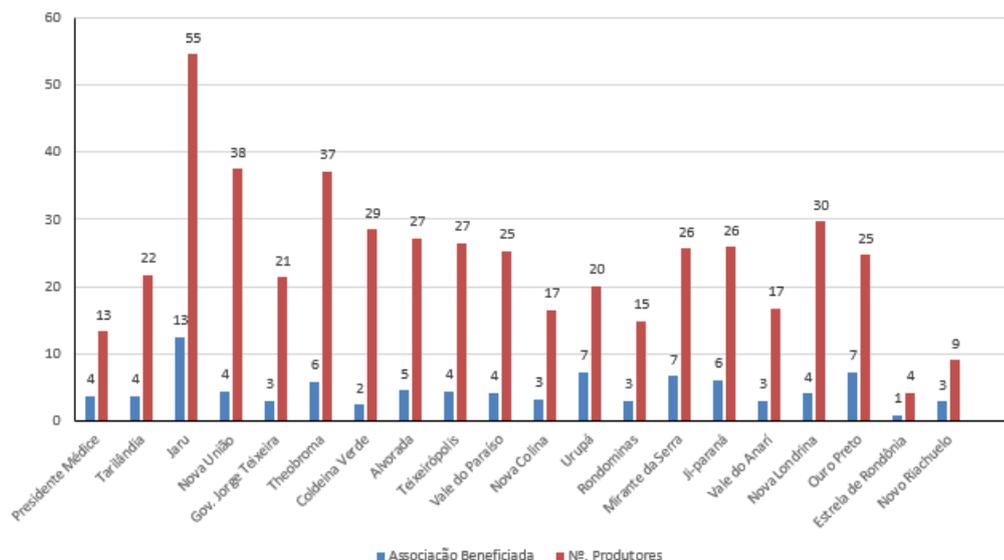


Figura 3. Média de quantidade de associações beneficiadas por média de números de produtores nas propriedades dos municípios da região central do estado de Rondônia no período de 2011 a 2016.

A conservação do sêmen e manejo do botijão com manutenção dos níveis de nitrogênio permite a preservação do material genético estocado (SWANSON, 2007). Portanto, o consumo de nitrogênio líquido está diretamente relacionado à manutenção do sistema e adequação do programa às necessidades de acordo com a região e número de botijões disponíveis. O consumo anual de nitrogênio líquido durante o período estudado em cada município, nas respectivas propriedades foi representado nas figuras 4, 5 e 6. O município de Jaru apresentou maior consumo de nitrogênio por se tratar de um município com maior número de beneficiados no programa. No entanto, é notória a variação caracterizada por diminuição ou aumento de consumo de nitrogênio líquido em determinados municípios no decorrer dos anos. Essas observações refletiram a maior ou menor adesão das propriedades pertencentes às respectivas áreas de estudo, no que diz respeito não somente à implantação da técnica de IA, como à manutenção e adequada execução da mesma.

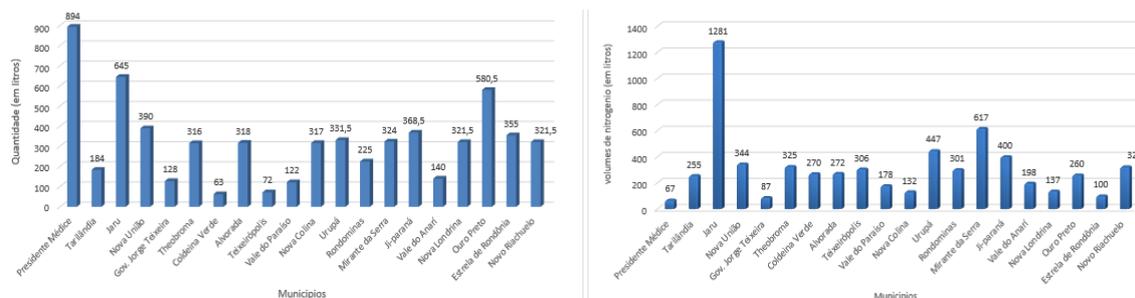


Figura 4. Quantidade de nitrogênio consumido nos anos de 2011 e 2012 nas propriedades dos municípios da região central do estado de Rondônia.

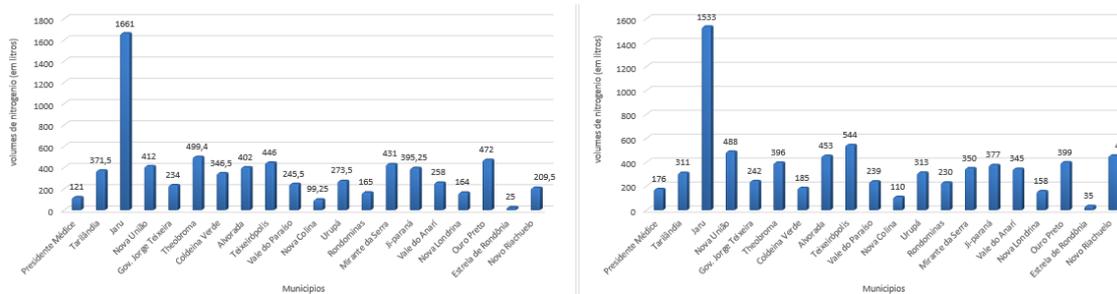


Figura 5. Quantidade de nitrogênio consumido nos anos de 2013 e 2014 nas propriedades dos municípios da região central do estado de Rondônia.

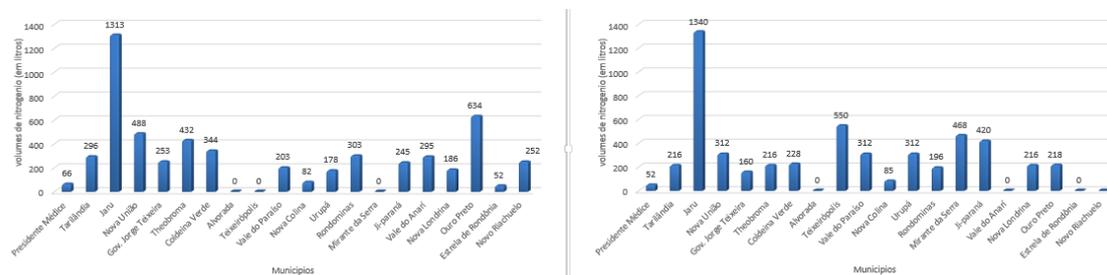


Figura 6. Quantidade de nitrogênio consumido nos anos de 2015 e 2016 nas propriedades dos municípios da região central do estado de Rondônia.

O número médio de vacas inseminadas por número de bezerros nascidos vivos está representado na figura 7. Foram observadas variações nas taxas de nascimentos de acordo com a quantidade de inseminações em cada propriedade, nos respectivos municípios. Destacaram-se os municípios de Ouro Preto e Urupá, os quais apresentaram 76% de taxa de nascimento de bezerros, a partir das inseminações realizadas na região central do Estado de Rondônia. Os demais municípios apresentaram taxas de nascimento de bezerros entre 50% e 70%. O número absoluto de nascimento foi de 2.639 bezerros.

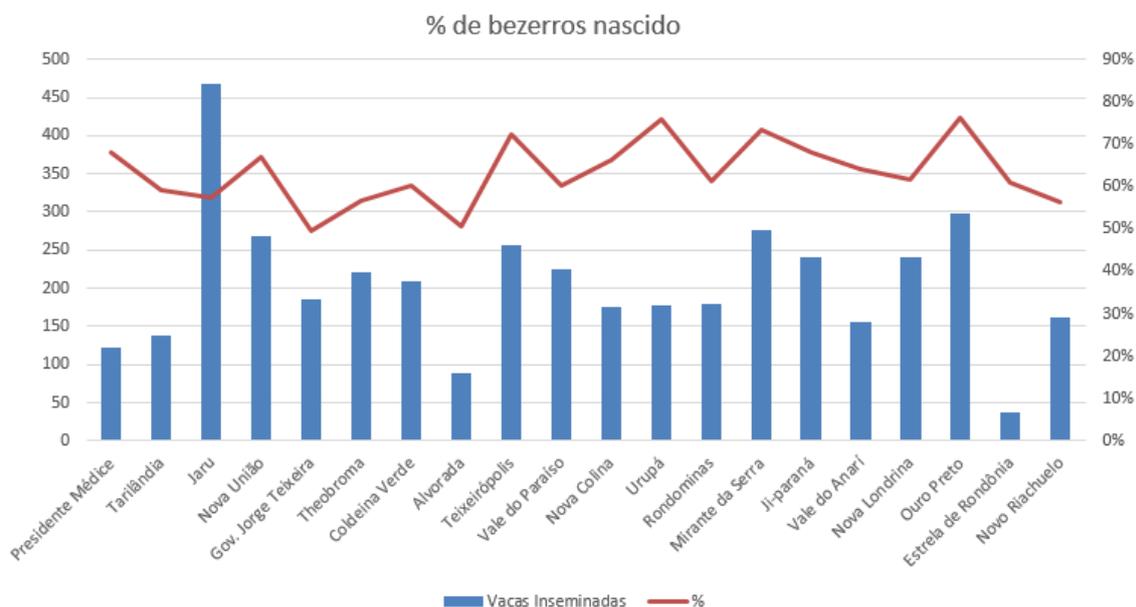


Figura 7. Número médio de vacas inseminadas x % de bezerros nascidos vivos nas propriedades dos municípios da região central do estado de Rondônia no período de 2011 a 2016.

Os municípios de Ouro Preto, Mirante da Serra e Urupá obtiveram a maior taxa de natalidade de bezerras fêmeas, refletindo em maior retorno econômico para os empresários rurais, principalmente para os municípios de Ouro Preto e Urupá (Figura 8). Nestes municípios com 76% de sucesso nas inseminações resultando em nascimentos, a venda das bezerras proporcionou maior valor agregado devido o incremento da produção de leite. Contudo, nas demais localidades os nascimentos entre ambos os sexos foram similares, o que é esperado, pois as inseminações foram realizadas pelo método convencional e não por sêmen sexado.

Taxas de nascimento de fêmeas em propriedades leiteiras foram relatadas atingindo médias de 48,5%, com uso do sêmen convencional não sexado (JABARZAREH et al, 2018), o que se aproxima da maior média observadas no presente estudo (40% de fêmeas nascidas por meio da IA convencional).

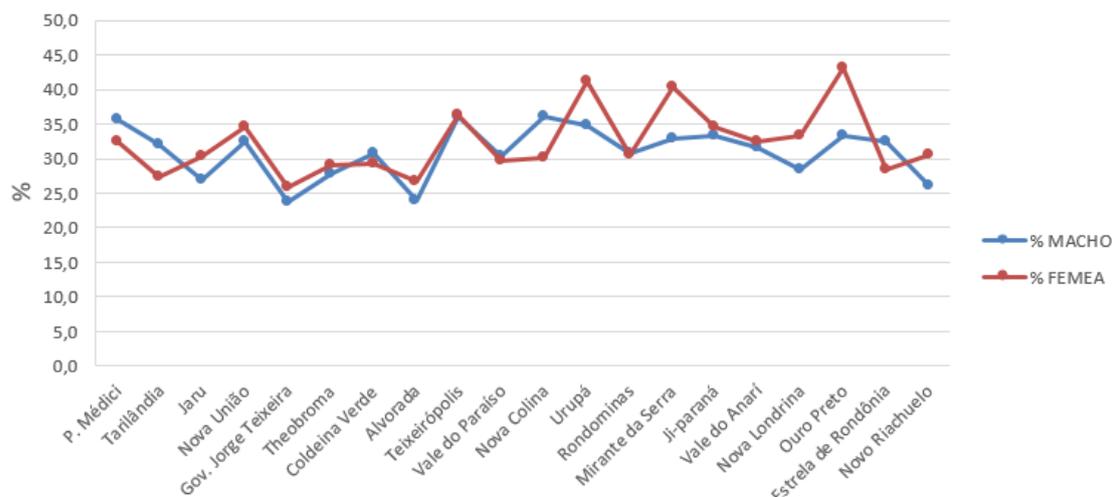


Figura 8. Taxas de natalidade de bezerras machos e fêmeas nascidas vivas através da inseminação artificial nas propriedades dos municípios da região central do estado de Rondônia, no período de 2011 a 2016.

Tabela 1. Gastos com materiais e a rentabilidade anual da venda de bezerro pela inseminação artificial.

Ano	Gastos_Materiais	Venda	% Despesa	% Rentabilidade
2011	R\$ 270.456,00	R\$ 2.668.900,00	10%	90%
2012	R\$ 211.058,00	R\$ 1.935.700,00	11%	89%
2013	R\$ 183.173,00	R\$ 1.574.300,00	12%	88%
2014	R\$ 224.956,00	R\$ 1.760.200,00	13%	87%
2015	R\$ 140.038,00	R\$ 1.271.400,00	11%	89%
2016	R\$ 144.154,00	R\$ 1.436.500,00	10%	90%
Total	R\$ 1.173.835,00	R\$ 10.647.000,00	11%	89%
Média	R\$ 195.639,17	R\$ 1.774.500,00	11%	89%

Na tabela 1, as despesas com materiais corresponderam em média 11 % anual do total de venda dos bezerros, assim gerando uma rentabilidade de 90%. Observou-se também que o valor total da venda anual decresceu com o passar dos anos, devido à diminuição do número de bezerros nascido (Figura 9)

O ganho é decorrente do melhoramento genético das bezerras nascidas pelo uso do sêmen com IA. Tal ganho foi resultado do incremento da produção de leite quanto pela agregação de valor da bezerra. Neste cálculo entram informações a respeito do peso médio da vaca, preço da arroba do boi gordo e percentual de valorização da vaca sobre o preço da arroba do boi.

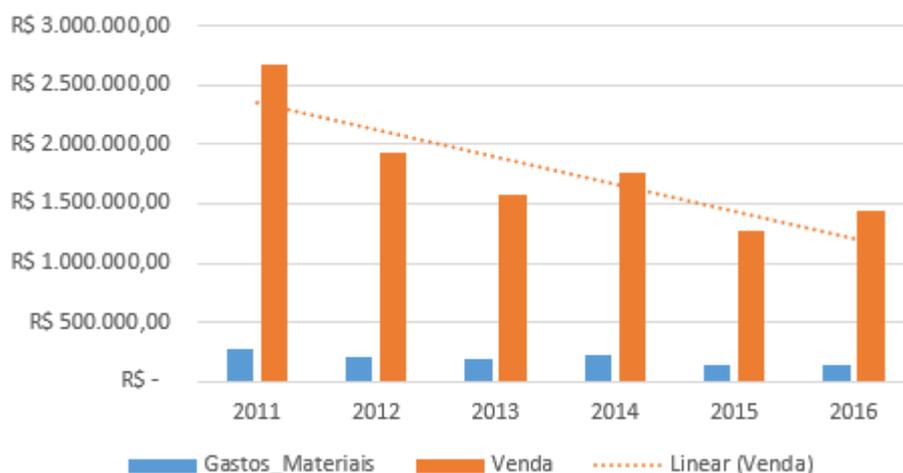


Figura 9. Representação gráfica de despesas com materiais utilizados na inseminação artificial nas propriedades dos municípios da região central do estado de Rondônia no período de 2011 a 2016.

O diagrama de dispersão, representado na figura 10, permitiu a identificação de uma relação entre as variáveis de nitrogênio consumido e o custo de inseminação artificial, cuja inclinação reflete o sinal positivo observado no coeficiente de correlação com o $r = 0,8936$; obtido no resumo de saída de regressão. Assim a partir do valor $R^2 = 0,7986$ obteve-se a variação percentual de 79% dos custos de inseminação explicados pela variação da quantidade de nitrogênio consumido por cada município da região central do Estado de Rondônia.

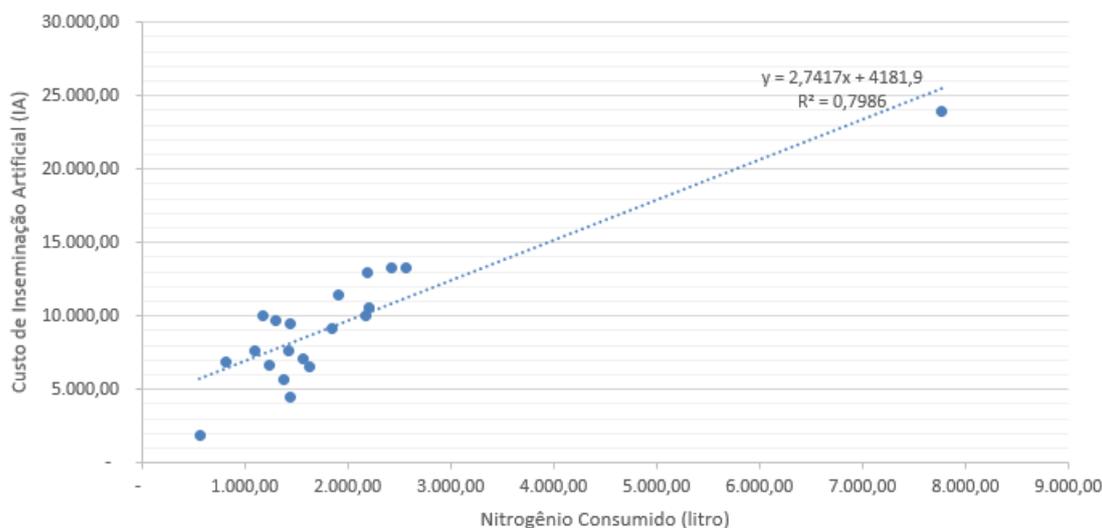


Figura 10. Representação gráfica da correlação entre o consumo de nitrogênio e o custo de Inseminação Artificial nas propriedades dos municípios da região central do estado de Rondônia no período de 2011 a 2016

6 CONCLUSÃO

Os custos médios do programa de IA durante o período de 2011 a 2016 foram de R\$195.639,17, com valor médio de R\$ 1.774.500,00; o qual foi obtido na venda de bezerras, sendo representado por 11% de despesas em média e resultando em 89% de rentabilidade média. Os valores obtidos nas vendas de bezerras decresceram no decorrer do período analisado, enquanto os custos se mantiveram estáveis.

O consumo de nitrogênio foi proporcional ao número de propriedades nas respectivas associações, com variações caracterizadas por aumento ou diminuição deste consumo ao longo do período estudado em determinados municípios.

A correlação entre o consumo de nitrogênio e o custo da inseminação artificial foi positiva, revelando uma relação de 79% entre tais variáveis.

A eficiência do manejo reprodutivo, representada pelas médias de vacas inseminadas e taxa de nascimento de bezerras foi variável dentre as associações envolvidas nos respectivos municípios. No entanto, a porcentagem média de bezerras nascidos, a qual está diretamente relacionada às taxas de concepção geral, foi aceitável para a inseminação artificial (40% a 70%).

As porcentagens de bezerras machos e fêmeas corresponderam à técnica adotada, diferindo alguns pontos percentuais, embora não superando valores médios esperados para nascimento de fêmeas com o uso de IA convencional.

6.1 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Novas estratégias para o manejo reprodutivo, como o uso da IATF e do sêmen sexado podem ser considerados, desde que haja prévia conscientização das associações e produtores, por meio de reflexões a respeito dos resultados obtidos no presente estudo.

Tais medidas são necessárias para que programa possa vir atingir melhores resultados, visando maior retorno econômico e eficiência técnica no sistema de reprodução e conseqüentemente de produção.

7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DAS INDÚSTRIAS EXPORTADORAS DE CARNE - ABIEC - 2014. Disponível em: <http://www.abiec.com.br/3_pecuaria.asp>. Acesso em: 22/11/2018.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE INSEMINAÇÃO ARTIFICIAL ASBIA - Manual de Inseminação Artificial em Bovinos. Uberaba, MG, ed. 2008, 2015 e 2018. Disponível em: www.asbia.org.br

BARBIERI F. A. Nitrogênio Líquido classificação. Universidade Estadual Paulista-Júlio de Mesquita Filho. UNESP. Bauru-sp.2007.

BARBOSA.R.T. Panorama da inseminação artificial em bovinos-Documentos 84, Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária Embrapa Pecuária Sudeste Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, SSN 1980-6841, 2008, São Carlos-SP.

BARUSELLI, P. S.; REIS, E. L.; GONÇALVES, R. L; REVA, D. Manual prático de inseminação artificial em tempo fixo, Curitiba: Biogenesis do Brasil Ltda., 2004. 56p.

BARUSELLI, Pietro Sampaio et al. Avanços conceituais aplicados à IATF em vacas de cria. JORNADA NESPRO, v. 8, p. 33-50, 2013.

BARUSELLI, PS; SOUZA, AH; MARTINS, CM; GIMENES, LU; SALES, JNS; AYRES, H; ANDRADE, AFC; RAPHAEL, F; ARRUDA, RP. Sêmen sexado: inseminação artificial e transferência de embriões. Ver. Bras. Reprod. Anim. v.31, n.3, p.374-381, 2007. become more efficient? Theriogenology 86 (2016) 187–193.

BENSON J.D., WOODS E.J., E.M. Walters, J.K. Critser, The cryobiology of spermatozoa, Theriogenology 78 (2012) 1682–1699. boar sperm, Mol. Reprod. Dev. 84 (2017) 802–813.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Plano mais pecuária /Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Assessoria de Gestão Estratégica. – Brasília: MAPA/ACS, 2014. 32 p.

BUENO AP, BELTRAN MP. Produção in vitro de embriões bovinos. Rev Elet Med Vet, n.11, p.1-7, 2008.

CEROLINI .S, A. Maldjian, F. Pizzi, T.M. Gliozzi, Changes in sperm quality and lipid COLAZO, M. G. & MAPLETOFT, R. J. Fisiología del Ciclo Estral Bovino. *Revista Ciencias Veterinarias*. v. 16, n. 2, 2014. composition during cryopreservation of boar semen, Reproduction 121 (2001) 395–401.

CORRÊA, Eduardo Simões; EUCLIDES FILHO, K.; ALVES, RGO. Avaliação de um sistema de produção de gado de corte. 2. Desempenho ponderal. Revista Brasileira de Zootecnia, v. 29, n. 6, p. 1986-1995, 2000.

COUTINHO, B. B.; LOPES, J. C. dos S.; CASTRO, C. da S.; RAMOS, P. H. S.; PAULA, R. S. de. DO AMARAL, T. N.; PEREIRA, C. C.; DOS SANTOS, K. J. G. *Avaliação e Caracterização do Perfil da Genitália Feminina de Bovinos Nelore e Mestiços do Oeste Goiano*. 3º Congresso de Ensino, Pesquisa e Extensão da UEG. Pirenópolis, GO, 2016.

CUNNINGHAM, E. P. The application of biotechnologies to enhance animal production in defferent farming systems. *Livest. Prod. Scientific*. 58:1-24, 1999.

DA SILVA, J. S.; BORGES, L. da S.; MARTINS, L. E. L. L.; DE LIMA, L. A.; BARBOSA, Y. G. da S.; BRITO, T. K. de P. Aspectos comerciais da transferência de embriões e fertilização in vitro em bovinos – revisão. *Nutri Time*. v. 12, n. 5, set/out de 2015. Disponível em <http://www.asbraer.org.br>. Acesso em 20 de julho de 2009.

DIAS, J. A. Avanços e desafios para melhoria da qualidade do leite cru em Rondônia, 2016. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/17136641/artigo---avancos-e-desafios-para-melhoria-da-qualidade-do-leite-cru-em-rondonia>>

DELPRETE, SÂMILA. Inseminação Artificial em Bovinos: aprenda a cuidar da reprodução do seu rebanho e aumentar a lucratividade na pecuária. 2016. Disponível em: <http://novo.more.ufsc.br/homepage/inserir_homepage>. Acesso em: 27 jan. 2019.

EMATER-RO. Bovinocultura de Leite. 23/08/2016. Disponível em <http://www.emater.ro.gov.br/ematerro/bovinocultura-de-leite/> Acesso em 03/09/2017.

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - EMBRAPA, Inseminação Artificial em Bovinos. Documento 412. 2016

FERREIRA, A. M. Reprodução da fêmea bovina: fisiologia aplicada e problemas mais comuns (causas e tratamentos). 1ed. Ed. Editar. Juiz de Fora, 2010.

GUIMARÃES, J. D. et al. Eficiência reprodutiva e produtiva em vacas das raças Gir, Holandês e cruzadas Holandês contra Zebu. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v. 31, n. 2, p. 641-647, 2002.

HAFEZ, E.S.E. & HAFEZ, B. Reprodução Animal. 7ª ed. Ed. Manole. Barueri, 2003.

HANSEN PJ. Managing the heat-stressed cow to improve reproduction. In: *Western Dairy Management Conference*, 7, 2005, Reno, NV. *Proceedings*. p.63-76. [56]

HEALY AA, HOUSEJK, THOMSON PC. Artificial insemination field data on the use of sexed and conventional semen in nulliparous Holstein heifers. *J. Dairy Sci*. 96 :1905–1914

HOSSEPIAN DE LIMA VFM. Espermatozoide sexado bovino: quando utiliza-lo? *Acta Scientiae Veterinariae*. v.34 (supl), p.213-224, 2006.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. 2012. Censo Agropecuário: 2006: Brasil, grandes regiões e unidades da federação.

Dissertação (Mestrado em Educação Agrícola). Inseminadores e a Melhoria da Eficiência Reprodutiva em Bovinos de Leite. 2010. 79p. Instituto de Agronomia, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica - RJ. 2010.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. 2014. SIDRA. Disponível em: <http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/tabela/listabl.asp?c=74&z=p&o=27> Acesso em: 08 de fevereiro de 2018.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE, 2016. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/v4/brasil/ro/panorama>

JABARZAREH A, SADEGHI-SEFIDMAZGI A, GHORBANI G, CABRERA V. Economic evaluation of sexed semen use in Iranian dairy farms according to field data. *Reprod Domest Anim.* 2018 Dec; 53(6):1271-1278.

KRUG, Ernesto Enio Budke et al. Manual da Produção Leiteira. 2ed. Porto Alegre, CCGL, 1993.

LIMA, V.H. Qual o limite da sexagem. *DBO Genética – A revista de negócio da pecuária.* v.311, p. 74, Setembro, 2006.

LOUREIRO, M. A. P. Clínica e Reprodução de Bovinos de Leite. Universidade de Évora. Escola de Ciências e Tecnologia. Relatório de Estágio. Évora, 2015.

LUZ. C.V.C. INDEX ASBIA-Associação Brasileira de Inseminação Artificial. Mercado de sêmen 2014. São Benedito – Uberaba – MG.

MACHADO.R. Panorama da inseminação artificial em bovinos-Documentos 84, Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária Embrapa Pecuária Sudeste Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, SSN 1980-6841, 2008, São Carlos-SP.

MARTINS. C.F. Inseminação Artificial: Uma Tecnologia para o grande e pequeno produtor. EMBRAPA\CERRADO. 2009. Planaltina-DF.

MELLO, R. R. C.; FERREIRA, J. E.; SOUSA, S. L. G.; MELLO, M. R. B.; PALHANO, H. B. Produção in vitro (PIV) de embriões em bovinos. *Rev. Bras. Reprod. Anim.*, Belo Horizonte, v.40, n.2, p.58-64, abr./jun. 2016.

MIES FILHO, A. Inseminação artificial. 6. ed. Sulina: Porto Alegre. v. 2, 1987. 750p.

MILAZZOTTO, M. P.; VISITIN, J. A.; ASSUMPÇÃO, M. E. O. A. Biotecnologias da Reprodução Animal. *Ciência Veterinária no Trópicos*, v.11, suplemento 1, p. 145-148, 2008.

MOCÉ, E.; GRAHAM, J.K.; SCHENK, J.L. Effect of sex-sorting on the ability of fresh and cryopreserved bull sperm to undergo an acrossome reaction. *Theriogenology*, v.66, p.929-936, 2006.

MORAES, J. C. F; JAUME, C. M; HOFF DE SOUZA, C. J. Controle da reprodução em bovinos de corte. Comunicado Técnico 58 – MAPA. Bage, RS. Dez. 2005.

NASCIMENTO S.; A Revolução da Inseminação Artificial em Tempo Fixo. Disponível em:<http://revistagloborural.globo.com/Colunas/sebastiaonascimento/noticia/2017/10/revolucao-da-inseminacaoartificial-em-tempo-fixo.html>>. Acesso: 15/10/2017.

NETO, José Ferreira Teixeira; COSTA, Norton Amador da. Criação de Bovinos no Estado do Pará. EMBRAPA Reprodução Animal. Belém, 2006.

OLINGER, Glauco. O que é Extensão Rural. Brasília/ DF: 2006. Artigo eletrônico

ONDEI, Vera. Tempo certo para inseminar. Disponível em: <<https://www.dinheirorural.com.br/secao/agrofinancas/tempo-certo-para-inseminar>>. Acesso em: 28 jan. 2019.

PANSANI, M. A. & BELTRAN, M. P. Anatomia e Fisiologia do Aparelho Reprodutor de Fêmeas Bovinas. *Revista Científica Eletrônica de Medicina Veterinária*. Ano VII – n.12, Jan. 2009.

PASA, C. Transferência de Embriões em Bovinos. *Revista Biodiversidade*. v.7 n.1, 2008.

PELLEGRINO, C. A. C. Avaliação econômica da produção in vitro de embriões bovinos de diferentes grupos genéticos em sistemas comerciais. 2013. 125 f. Tese (Doutor em Ciência Animal) – Escola de Veterinária, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte. 2013.

PEREIRA, N. P. Transferência de Embriões em Bovinos. Universidade Tuiuti do Paraná. Curitiba, 2012.

PETRUNKINA AM, STERZIK K, MALLMANN P, RAHIMI G, SANCHEZ R, RISOPATRON J, DAMJANOSKI I, ISACHENKO E (2007) Vitrification of human ICSI/IVF spermatozoa without cryoprotectants: new capillary technology. *J Androl*.

ROCHA, M. K. Da Efeitos do Ambiente na Reprodução de Bovinos de Corte. Trabalho de conclusão em medicina veterinária. Faculdade de Veterinária. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 2016.

RODRIGUES, J. L.; RODRIGUES, B. A. Evolução da biotecnologia da reprodução no Brasil e seu papel no melhoramento genético. *Ceres*, v. 56, n. 04, p. 428-436, 2009.

SÁ FILHO, M. F.; GUIMENES, L. U.; SALES, J. N. S., CREPALDI, G. A.; MEDALHA, A. G.; BARUSELLI, P. S. IATF em novilha. *SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE REPRODUÇÃO ANIMAL APLICADA*. 3, 2008, Londrina .Anais... Londrina, p.54-67, 2008. Disponível em: Acesso em 06/04/2018.

SANTOS, K.J.G.; SANTOS, A.P.P.; COSTA, M.A.; MONTESINOS, I.S. Biotecnologias reprodutivas e fisiologia reprodutiva da fêmea bovina – conhecimento para o sucesso. PUBVET, v.6, n.36, Ed.223, Art. 11483. 2012.

SEBRAE. Diagnóstico do Agronegócio do Leite e Derivados do Estado de Rondônia. Porto Velho, 2015.

SEBRAE. Serviço de Apoio às Micro e Pequenas Empresas em Rondônia. Diagnóstico do Agronegócio do Leite e Derivados do Estado em Rondônia. Porto Velho: 2015. 336p disponível:

<https://www.sebrae.com.br/Sebrae/Portal%20Sebrae/UFs/RO/Artigos/Diagn%C3%B3stico%20do%20Leite%20e%20Derivados%20do%20Estado%20de%20Rond%C3%B4nia.pdf>.

Secretaria de Estado do Planejamento, Orçamento e Gestão -SEPOG. Porto Velho, 2014.

Secretaria do Estado do Planejamento e Coordenação Geral (SEPLAN). Arranjo SEVERO, Neimar Corrêa. Impacto da inseminação artificial na indústria bovina no Brasil e no mundo. V&Z em minas: *revista veterinária e zootécnica em minas. Revista oficial do Conselho Regional de Medicina Veterinária do Estado de Minas Gerais*. Ano XXVIII, n101, abril, maio e junho de 2009.

SOUSA, G.G.T. et al. Monta natural *versus* inseminação artificial em bovinos. PUBVET, Londrina, V. 6, N. 35, Ed. 222, Art. 1473, 2012.

SWANSON W.F., G.M. Magarey, J.R. Herrick, Sperm cryopreservation in endangered felids: developing linkage of in situ-ex situ populations, Soc. Reprod. Fertil. Suppl.65 (2007) 417–432.

TANEJA, M.; BOLS, P. E. J.; VELDE, V. Development competence of juvenile calf oocytes in vitro and in vivo: influence of donor animal, variation and repeated gonadotropin stimulation. *Biology Reproduction*, Champaing, v. 31. Pag. 67-73, 2000

ULRICH, Vilmar Rudinei. A Importância da Extensão Rural na Formação de VANZIN, I. M. Manual de inseminação artificial Pecplan Bradesco. Disponível em: Acesso em: 06 abril. 2018.

VERNEQUE, Rui da Silva. Inseminação artificial. Série Técnicas). Viçosa – MG: CPT, 2001.

VISINTIN J. A; BIOTECNOLOGIAS DA REPRODUÇÃO ANIMAL. Ciênc. Vet. tróp. Recife-PE, v. 11, suplemento 1, p.139-144, abril, 2008.

YESTE M, J.E. Rodriguez-Gil, S. Bonet, Artificial insemination with frozen-thawed semen. In: *Boar Reproduction Fundamentals and New Biotechnological Trends*, pp. 589-607. January 2013. DOI: 10.1007/978-3-642-35049-8.

ANEXO

CÁLCULO DO CUSTO DA INSEMINAÇÃO ARTIFICIAL				
ITEM	UNIDADE	QUANTIDADE	PREÇO	TOTAL
NÚMERO DE FÊMEAS	CAB	24.761		
TAXA CONCEPÇÃO	%	371		
QUANTIDADE SÊMEN	DOSE	28.160	192	901.120
APLICADOR UNIVERSAL DE SÊMEN PARA INSEMINAÇÃO ARTIFICIAL	UNIDADE	78	180	2.340
NITROGÊNIO LÍQUIDO	LITRO	35.411	36	212.466
BAINHA FRANCESA PARA APLICADOR DE SÊMEN PARA INSEMINAÇÃO ARTIFICIAL	PACOTE C/50 UNID	564	126	11.844
RÉGUA DE MEDIR NÍVEL DE NITROGÊNIO	UNIDADE	6	36	36
LUVAS DESCARTÁVEIS LONGAS PARA INSEMINAÇÃO ARTIFICIAL E PALPAÇÃO	CAIXA C/100 UNID	313	450	23.475
CORTADOR DE PALHETAS	UNIDADE	12	240	480
TERMÔMETRO DIGITAL FLEXÍVEL PARA DESCONGELAMENTO DE SÊMEN	UNIDADE	12	270	540
PINÇA PARA DISSECAÇÃO ANATÔMICA 18 CM	UNIDADE	6	108	108
CAIXA PLÁSTICA DE INSEMINAÇÃO ARTIFICIAL	UNIDADE	6	510	510
BOTÃO DE NITROGÊNIO COM CAPACIDADE PARA 20 LITROS	UNIDADE	6	19.500	19.500
AVENTAL PARA INSEMINAÇÃO ARTIFICIAL	UNIDADE	6	180	180
MANUAL ASBIA PARA O INSEMINADOR	UNIDADE	6	180	180
PAPEL TOALHA	ROLO	176	36	1.056
				R\$ 1.173.835,00