

UNIVERSIDADE DO ESTADO DE MATO GROSSO
DEPARTAMENTO DE ZOOTECNIA

**UTILIZAÇÃO DE BIOTECNOLOGIAS PARA O AVANÇO GENÉTICO
DA BOVINOCULTURA DE CORTE NA REGIÃO SUDOESTE DE
MATO GROSSO**

Autor: Luiz Eduardo Cantão Veloso
Orientadora: Prof^a. Ma. Dilma Alves da Silva

“Trabalho de Conclusão de Curso de graduação em Zootecnia apresentado ao Departamento de Zootecnia da Universidade do Estado de Mato Grosso - *Campus* Universitário de Pontes e Lacerda, como parte das exigências da obtenção do título de BACHAREL EM ZOOTECNIA”.

PONTES E LACERDA
JULHO/2013

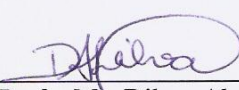
LUIZ EDUARDO CANTÃO VELOSO

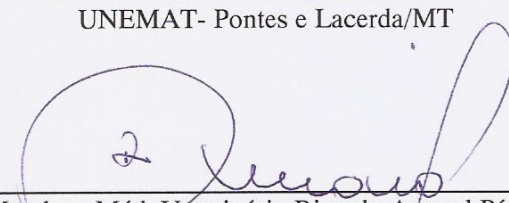
**UTILIZAÇÃO DE BIOTECNOLOGIAS PARA O AVANÇO GENÉTICO
DA BOVINOCULTURA DE CORTE NA REGIÃO SUDOESTE DE
MATO GROSSO**

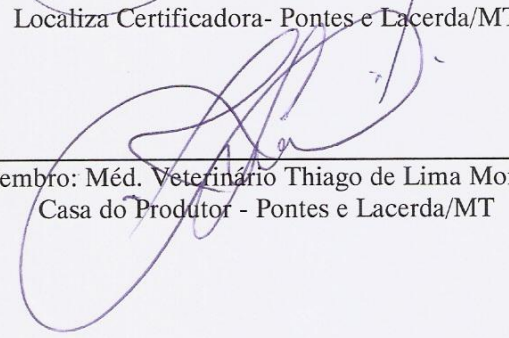
“Trabalho de Conclusão de Curso apresentado junto a Coordenação do Curso de Graduação em Zootecnia, da Universidade do Estado de Mato Grosso, *Campus* Universitário de Pontes e Lacerda, como parte das exigências para obtenção do título de Bacharel em Zootecnia”.

Aprovado em: 05 de Julho de 2013

COMISSÃO EXAMINADORA:


Orientadora: Profa. Ma. Dilma Alves da Silva
UNEMAT- Pontes e Lacerda/MT


Membro: Méd. Veterinário Ricardo Amaral Pádua
Localiza Certificadora- Pontes e Lacerda/MT


Membro: Méd. Veterinário Thiago de Lima Moreira
Casa do Produtor - Pontes e Lacerda/MT

Aos meus pais;

Em especial a minha mãezona a Sra. Maria Selma Pereira Cantão Veloso, pelo fato dela trabalhar na área de educação, sempre esteve junto a mim, ensinando com muito carinho e amor a sempre fazer e viver o bem, me incentivando a dedicação aos estudos; E ao meu paizão, o Sr. Luis Alves Veloso, que mesmo tendo cursado a metade do ensino fundamental, sabia que os estudos eram importantes para mim, e sempre fez o possível para me ajudar no meu desempenho.

Dedico.

AGRADECIMENTOS

A Deus acima de todas as coisas, obrigado pela existência, misericórdia, amor e cuidado com minha vida e de todos a minha volta.

A base do meu alicerce, minha família.

À Universidade do Estado de Mato Grosso, por prover o curso de Bacharelado em Zootecnia.

A todos os professores do curso de Zootecnia em especial a Professora Ma. Dilma Alves, por ter tido a paciência de ser minha orientadora, pelo companheirismo, os conhecimentos compartilhados e a amizade concretizada durante o período acadêmico em que convivemos.

A todos os companheiros (as) de sala de aula que estiverem comigo, ajudando de alguma forma na minha vida acadêmica, em especial aos amigos (as) Ana Paula Alves, Diego Camarço, Ednalva Martins, Franciele Welter, Gabriel Teodoro, Jonas Lobato, Mariana Farias, Maria Isabel, Ronivaldo Gomes, Ruth Helerene e Thaís Andrade pela parceria e união que tivemos um para com o outro, na qual essa união gerou um laço de amizade e cumplicidade entre nós. Aos meus amigos (as) quase irmãos: Eber Sales, Gislaine Caraciole, Resieli Silva, Welida Cristina e Wilken Oliveira por estarem do meu lado, me apoiando na concretização para alcançar os meus objetivos.

A todos que de forma direta ou indireta estiveram comigo, ou me ajudaram seja com orações, conversas, favor entre outras coisas, desejo a todos que o Senhor Jesus possa estar multiplicando benções nas suas vidas.

“Ainda que eu ande pelo vale da sombra da morte, não temerei mal algum, porque tu estás comigo”.

(Salmos 23:4a)

RESUMO

Objetivou-se avaliar a utilização de Inseminação artificial (IA), Inseminação Artificial em tempo fixo (IATF), Congelamento de sêmen (CS) e Transferência de embrião (TE), nas quais são biotecnologias utilizadas para o avanço genético da bovinocultura de corte na região sudoeste de Mato Grosso. A pesquisa foi realizada nas cidades de Conquista d'Oeste, Nova Lacerda, Pontes e Lacerda e Vila Bela da Santíssima Trindade. Foram coletados os dados de 5 fazendas de cada cidade, onde se anotava a utilização de qual biotecnologia era de uso na propriedade. Os dados foram expressos em porcentagem, de acordo com o uso em cada cidade, e também sendo realizada a média da região sudoeste num todo. A utilização de IA, IATF, CS e TE apresentou o ponto em 70%, 70%, 40%, 30%, respectivamente. Desta forma, conclui-se que o uso de IA e IATF possui médias iguais, contendo em média 70% da utilização de ambas na região Sudoeste no Mato Grosso.

Palavras-chave: Bovino. Melhoramento Genético. Reprodução Animal. Tecnologia.

ABSTRACT

This study aimed to evaluate the use of artificial Insemination (AI), insemination in fixed time (IATF), freezing of semen (CS) and transfer of embryo (TE), in which biotechnologies are used for genetic improvement of cattle on the southwestern region of Mato Grosso. The survey was conducted region of Mato Grosso, in the cities of Conquista d'Oeste, Nova Lacerda, Pontes e Lacerda and Vila Bela da Santíssima Trindade. Data were collected from 5 farms in each city, where notes were taken about which was used in the farms. Data were expressed as a percentage, in accordance with the use in each city, and also held the average southwest region on a whole. The use of IA, IATF, CS and TE presented the point at 70%, 70%, 40%, 30%, respectively. Thus, it is concluded that the use of AI and IATF has the same average, containing on average 70% of usage of both in the southwestern region in Mato Grosso.

Key words: Animal Breeding. Bovine. Breeding. Technology.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	9
2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	11
2.1 Bovinocultura de corte no Brasil.....	11
2.1.1 Influência da genética na produção de bovinos de corte	12
2.1.2 Influência da nutrição na produção de bovinos de corte	14
2.1.3 Influência da sanidade na produção de bovinos de corte	16
2.2 Biotecnologias utilizadas no desenvolvimento genético da bovinocultura de corte....	17
2.2.1 Inseminação artificial (IA).....	18
2.2.2 Inseminação artificial em tempo fixo (IATF).....	20
2.2.3 Transferência de embrião (TE).....	22
2.2.4 Congelamento de sêmen.....	25
3 MATERIAL E MÉTODOS	28
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	29
5 CONCLUSÕES.....	32
REFERÊNCIAS	33

1 INTRODUÇÃO

O rebanho nacional está entre os maiores do mundo; ocupando em segundo lugar sobre a quantidade de animais e quarto em produção de carne, o que pode ressaltar a relevância dessa atividade (MACEDO, 2006).

De acordo com o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, no 1º trimestre de 2012 foram abatidas 7,219 milhões de cabeças de bovinos. Comparando os primeiros trimestres 2012/2011, as Regiões Centro-Oeste e Norte demonstraram aumentos no número de abate da ordem de 7,2% e 4,4%, sobretudo, pelos expressivos acréscimos ocorridos no Mato Grosso do Sul, Mato Grosso e Rondônia. Todas as demais regiões apresentaram decréscimo no número de cabeças abatidas. Na Região Sul (-3,8%), ocorreu decréscimo em todos os estados. Na Região Sudeste (-5,2%), apenas Minas Gerais apresentou aumento no número de cabeças abatidas. Na Região Nordeste (-3,5%), Pernambuco foi a UF na que o maior decréscimo percentual (-26,1%) e absoluto (-25.422 cabeças) da Região (BRASIL, 2012).

Segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, o clima brasileiro é tropical, em grande parte. Apesar de sua ampla extensão territorial: 8.511.965 km², as condições em toda sua área, com algumas pequenas exceções, são favoráveis à implantação da pecuária de corte (BRASIL, 2013).

Dentre os fundamentais agentes inibentes da produção de carne bovina no Brasil, estão aqueles essenciais ao processo produtivo, nos quais estão diretamente conectados a alimentação, manejo, potencial genético e sanidade. O sistema de criação extensivo em regime de pastagens compromete o desenvolvimento e eficiência reprodutiva dos bovinos, e concentrando a oferta de carne em certo período do ano (SOUZA, 2008).

A deficiência do encaixe entre o potencial genético dos rebanhos ao ambiente e ao manejo, ou ao contrário, também é um dos entraves principais do setor produtivo. Esses problemas ocasionam em subutilização dos recursos disponíveis, resultando em baixa produtividade, sazonalidade de produção (PIRES, 2002).

Outro fator de viabilidade que pode ser considerado é o vasto parque industrial inteiramente ligado à bovinocultura, proporcionando ao Brasil ter maiores condições a fim de produzir carne com baixos custos, comparado com o observado no mundo (NEIVA; SANTANA; NEIVA, 2005).

Existe um consenso sobre as denominadas consequências de baixa produtividade na bovinocultura, que estão diretamente relacionadas nas condições insatisfatórias de manejo, sanidade e alimentação (ROCKENBACH; SCHNEIDER; ARALDI, 2011).

Entretanto, a produção de gado de corte no país é um processo longo e de pouco rendimento. Por conta da taxa de desfrute e ser reconhecidamente pequena, em torno de 16,5% segundo (ARRUDA, 1992).

O resultado dessa situação resulta em baixa taxa de natalidade, com média de 50 a 55% ao ano, sobre o rebanho criado a pasto, elevadas taxas de mortalidade, em torno de 8% no ano primário; a idade da primeira parição é muito alta (BORGES, 2013).

O estudo dos sistemas de produção indicou que a utilização de novas tecnologias, no manejo do solo e dos animais, permite melhores índices zootécnicos, mas não é garantia de elevação da rentabilidade da pecuária de corte bovina (BANKS, 2006).

Segundo Macedo (2006) práticas mais intensivas podem gerar resultados econômicos menores comparando ao sistema de produção extensiva, quando não adaptadas às características do produtor. Entretanto, a adoção de programa bem planejado, com ações para melhorar o manejo dos animais, das pastagens, e melhoramento genético, apesar dos custos iniciais aos produtores, permitem o aumento da taxa de abate do rebanho e melhora a produtividade por hectare, proporcionando elevada rentabilidade sobre o capital investido.

Objetivou-se analisar a utilização de biotecnologias em propriedades na região Sudoeste de Mato Grosso voltados ao avanço genético no rebanho de bovinos de corte.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

No Brasil, os sistemas de produção de carne bovina caracterizam-se pela dependência quase que exclusiva de pastagens. Enquanto o fato de utilizar em pastagens resulta, por um lado, em vantagem comparativa por viabilizar custos de produção relativamente baixos; por outro, a utilização exclusiva dessa fonte de alimentação, se apresentado bioeconomicamente inviável em muitas situações. Isso vem se agravando, pela forma como essas pastagens são exploradas (QUADROS, 2005).

A área de pastagem no Brasil recuou 2,4% nos últimos cinco anos. Em 2012, as pastagens tomavam 167,61 milhões de hectares, contra 171,74 registrados em 2008. Juntamente com isso, a produção de carne bovina elevou 9,9% de 9,5 milhões de toneladas de carcaça no ano de 2008, diferente de 2012 em torno de 10,06 milhões de toneladas. Esses dados demonstram a tendência da profissionalização da pecuária brasileira, na qual produz em pequenos espaços mais arroba (PRODUÇÃO, 2013).

2.1 Bovinocultura de corte no Brasil

Os bovinos foram introduzidos nas Américas pelos colonizadores. Diferentemente dos demais países do continente americano, concentraram para o Brasil, além das raças espanholas, raças de origem portuguesa, cuja primeira introdução foi realizada 34 anos em seguida ao descobrimento do Brasil (MAZZA et al., 1994).

Das raças portuguesas as que mais contribuíram para a formação do gado nativo são a Mértola, Alentejana, Arouquesa, Barrosã, Minhota e Mirandesa sendo as últimas cinco responsáveis pela formação das raças Caracu e Curraleiro (PRIMO, 2000).

A raça Pantaneira descende de bovinos de origem espanhola que vieram nas expedições que ocorreram na Bacia do Prata. A influência das raças portuguesas nesta raça deu-se de maneira indireta através de raças já adaptadas (naturalizadas) como o Fanqueiro e o Curraleiro (MAZZA et al., 1994).

A origem da atividade bovina no país iniciou-se com o deslocamento de animais da Península Ibérica, especialmente de Portugal. O gado crioulo era constantemente de porte pequeno e tardio na reprodução e no crescimento. Alguns fazendeiros com alto poder executivo importavam da França e da Inglaterra reprodutores para cruzamento, proporcionando melhora em seus animais de trabalho (SCHLESINGER, 2009).

Com a introdução do zebu, conseqüentemente, o gado crioulo foi absorvido pelas raças indianas, através de cruzamentos contínuos. A composição do rebanho brasileiro atualmente tem alto nível de participação zebuína, em torno de 80 a 85% do contingente nacional (PECUÁRIA, 2010).

Pesquisas realizadas comprovam que o cruzamento entre as espécies bovinas formam produtos de melhor qualidade e maior desempenho. No eixo Centro-Sul, além de cruzamentos com finalidades industriais, são concretizadas tentativas de formação de novas raças (PACKER, 1997).

Aos poucos, inovações sanitárias, de manejo e do padrão racial dos rebanhos disseminam-se, tendo como polo principal a Inglaterra, que espalhou pelo Mundo sua forma de produzir gado de corte a partir de raças com alta conversão em carne, como a raça Hereford, uma das mais expandidas, e da utilização, nos países adotantes (FRANCO, 2005).

O conjunto de elementos produtivos, financeiros e comerciais permitiu aos capitais ingleses um controle monopólico do comércio mundial de carnes até a Segunda Guerra Mundial, no ano de 1939. A partir dessa data, os Estados Unidos, que já eram o maior produtor de carne bovina do mundo, passaram a ser a principal referência internacional da bovinocultura de corte (ALVIN et al., 2006).

A partir do século XX, após as duas grandes guerras mundiais, iniciou a consciência de que o Brasil se modificaria para um dos maiores fornecedores de carne bovina para o mundo. Assim muitos programas de incentivos, inclusive financeiros, foram criados para levar o gado zebuino e a braquiária, numa expansão que se deu na região Norte e Centro-Oeste do país, denominadas como zonas de expansão da fronteira agropecuária (BREVE, 2012).

Historicamente, a pecuária de corte brasileira estruturou-se através da expansão da fronteira agrícola, colocando em prática o sistema extensivo utilizando novas terras, principalmente nas regiões carentes de infraestrutura, e pela utilização de terras esgotadas com produção de grãos. A atividade cooperou de forma crucial, desde os tempos coloniais. O crescimento horizontal permaneceu até em torno da década de sessenta, com pequenos ganhos de produtividade, utilizando-se predominantemente pastagens (INCAPER, 2013).

2.1.1 Influência da genética na produção de bovinos de corte

A competitividade atualmente do mercado, conseqüentemente, decorre a uma incessante busca pelo aumento de produtividade do rebanho bovino, assim como outros setores de produção. A necessidade de modificações dos baixos índices produtivos e reprodutivos

ocasionam os programas de melhoramento utilizados, como uma ferramenta eficiente para alcançar ganho genético, pela seleção dos indivíduos superiores (CORRÊA; DIONELLO; CARDOSO, 2007).

No Brasil, para que a pecuária de corte seja viável depende, dentre outros fatores, do potencial genético de produção dos animais e da capacidade de adaptação ao ambiente. Porém a tendência atual do mercado é buscar animais com crescimento rápido, os quais provavelmente permanecem por menos tempo em pastagens ou confinamentos, reduzindo o ciclo de produção, o que possibilita maior retorno econômico (VASCONCELLOS, 1990).

Várias características são consideradas nos programas de avaliação genética de bovinos de corte no País, principalmente aquelas características simples de mensurar de acordo com idade mais precoce e que possua herdabilidade de média a alta (BANKS, 2006).

Nas avaliações de bovinos de corte é manifestada a importância dada às certas características, como as de crescimento. Apesar disso, o desenvolvimento do bezerro até o período de desmame depende, dentre distintos fatores, da produção de leite e da habilidade materna da mãe (ALMEIDA; FERNANDES; AMARAL, 2010).

Logo, nota-se que é de suma importância que programas de melhoramento considerem não só características de peso, mas as de condição corporal também, haja vista que estes dois fatores têm impacto coligado tanto de reprodução dos animais quanto à produção (MAURÍCIO; BARBOSA, 2004).

A utilização de biotecnologias adotadas nos rebanhos bovinos e aliada às técnicas de genética quantitativa permitem ganhos genéticos em grande escala. A seleção torna-se mais acurada e rápida, em virtude da elevação da intensidade de seleção e de reduzir o intervalo de gerações das fêmeas (SANTIAGO, 1984).

Contudo, a inclusão de técnicas pode gerar problema para avaliação genética dos indivíduos, em razão de não permitir a estimação dos efeitos maternos, essencialmente quando se utiliza Transferência de Embrião, sendo que a prole não é criada pela mãe biológica e sim pela mãe receptora (BALL; PETERS, 2006).

Geralmente os programas de melhoramento genético animal têm como principal objetivo fazer com que animais que apresentem superioridade em determinadas características de interesse comercial sejam selecionados, já que estes indivíduos possuem genes que interessam para posterior reprodução. Esses animais superiores apresentam semelhanças produtivas, podendo apresentar alguns genes em comum (BARUSELLI et al., 2012).

Segundo Banks (2006) quanto maior for à precisão de seleção dos animais parecidos ou aparentados, maior será a fixação de algumas características de interesse comercial, como exemplo características produtivas e raciais.

Tem-se o conhecimento que junto com estas características de interesse, elevam a incidência na população de caracteres indesejáveis, sendo esses como nascimentos de indivíduos com deficiências físicas, natimortos, problemas reprodutivos, entre vários outros problemas (WILKINSON, 2008).

2.1.2 Influência da nutrição na produção de bovinos de corte

A bovinocultura de corte brasileira tem passado por longas modificações nas últimas décadas devido à concorrência com outras fontes de proteína animal, tais como as aves e os suínos bem como à adaptação da cadeia produtiva. O conhecimento das relações entre a nutrição e a reprodução é fundamental, tanto na eficiência produtiva de um rebanho, quanto para programas de melhoramento genético e multiplicação animal através desses programas (PARRA; BELTRAN, 2008).

Um importante parâmetro a ser analisado é o intervalo entre partos, na produção da pecuária de corte. O rebanho de corte brasileiro contém cerca de 48 milhões de matrizes produzindo anualmente 35 milhões de bezerros, com intervalo entre partos de 20 meses (SCHENKE, 2000).

A maior parte das dietas de bovinos é fornecida em quantidade elevada comparada ao que o animal consome diariamente, porém existem circunstâncias na qual a quantidade diária ofertada é intencionalmente. Essas duas circunstâncias são evidenciais para vacas no período final da lactação e vacas secas. Ambas devem consumir menos, a fim de evitar obesidade (WILKINSON, 2008).

Uma das principais funções afetadas em situações de desequilíbrio nutricional é a reprodução, na qual é primariamente resultante de falhas no ajuste do balanço entre a disponibilidade de nutrientes e seus requerimentos, tanto pelos animais em reprodução como por aqueles que ainda irão começar sua vida reprodutiva (ALMEIDA et al., 2013).

Segundo Robinson et al. (2006), o fornecimento de nutrientes específicos, através da nutrição influencia diretamente a fertilidade, nos quais são fundamentais para desenvolver os processos do folículo, ovulação, maturação oocitária, fertilização, sobrevivência embrionária e o estabelecimento da gestação; e, indiretamente, as concentrações circulantes dos hormônios e outros metabólitos sensíveis aos nutrientes necessários para o sucesso destes processos.

Para desenvolvimento fisiológico normal, o animal necessita de manejo adequado, especialmente quando se trata de alimentação. Devido a isso, a fase de desmama possui grande importância, uma vez que animais bem desmamados não apresentam problemas nessa fase, concluindo com cerca dos 18 meses (BALL; PETERS, 2006).

Um dos fatores essenciais na atividade reprodutiva das vacas de corte é a nutrição, influenciando diretamente no retorno da atividade ovariana durante o período pós-parto. Em situações de falta de disponibilidade de alimentos, o organismo animal desvia a energia disponível à reprodução para outras funções orgânicas (ANDRIGUETTO et al., 2002).

Seguindo uma sequência de importância, a apresentação de ciclos estrais e o início da gestação são funções pouco prioritárias, então, as funções reprodutivas só se tornam positivas quando quantidade e qualidade da dieta estão equilibradas, demanda para o crescimento, metabolismo, reserva de nutrientes, entre outras funções forem supridas (RIBEIRO; PIRES, 2006).

O objetivo fundamental de uma boa nutrição é a ingestão de nutrientes na proporção correta (sem subnutrição ou supernutrição), pois servirá como reserva corporal e responsável pelas regulações das funções ovarianas em vacas pós-parto. Esta estratégia de manejo é de grande valia elevando significativamente as taxas de fecundações (ANDRIGUETTO et al., 2002).

Segundo Ball; Peters (2006), o crescimento de folículos após o parto é influenciado pela ingestão de energia. Se houver redução na ingestão de energia por vacas de corte no período pós-parto diminui o tamanho de folículos dominantes.

A forma mais prática e fácil para avaliação do estado nutricional de uma vaca de cria é observando e avaliando seu escore corporal (ECC) ou condição corporal. Na qual prediz as reservas de energia, por meio da cobertura de gordura e músculos, supondo a condição nutricional do animal na fase de cria. Onde o ECC 1 corresponde a um animal exageradamente magro e o ECC 5 extremamente gordo, utilizando um método de avaliação de 1 a 5 (MCMANUS et al.; 2010)

A regra fundamental para que haja boa nutrição começa no pasto, com manejo adequado, e termina no cocho, ofertando suplementos essenciais. Com isso, os animais que participarão do período de monta terão forragem com valores nutricionais mais altos e as chances de déficit protéico serão reduzidas. Enfim, suplementar com concentrado lotes de matrizes magras por conta de erros anteriores de manejo pode inviabilizar o sistema (LANA, 2005).

2.1.3 Influência da sanidade na produção de bovinos de corte

De acordo com o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento a saúde animal, observada com uma visão ampla, envolve requisitos relacionados com as enfermidades dos animais, controle dos riscos em toda a cadeia alimentar, saúde pública, proporcionando a oferta de bem-estar animal e alimentos seguros. Para conservar a saúde animal, é fundamental a existência de serviços capacitados, bem estruturados e aptos para detectar e adotar formas precoces de erradicação e controle das enfermidades (BRASIL, 2009).

A sanidade deve receber atenção redobrada, sabendo-se que um reprodutor doente é capaz de infectar dezenas de vacas. O macho deve estar livre de doenças que influenciam em sua capacidade reprodutiva, como a brucelose, tricomonose e campilobacteriose, e de processos infecciosos graves, como as doenças causadas por vírus Rinotraqueite infecciosa Bovina (IBR) e Diarreia Viral Bovina (BVD). A brucelose, quando afeta o touro, leva-o à infertilidade. O tratamento custa caro, o indicado é o descarte dos infectados (MORAES; HORN; ROSADO JUNIOR, 1998).

A tricomonose, que é contagiosa e também sexualmente transmissível, pode levar à morte embrionária precoce e desregular o cio das vacas, além de provocar abortos e infecções após a cobrição. O touro é um foco importante da infecção, especialmente os mais antigos, onde o parasita se aloja no prepúcio. O controle pode ser feito por tratamento individual, contudo, o custo é alto. O descarte dos infectados e mais velhos, é uma opção de controle (VALLEE, 2013).

A campilobacteriose é geralmente transmitida durante a realização da monta por um reprodutor contaminado e podendo ocasionar infertilidade temporária e morte embrionária precoce (CAMPILOBACTERIOSE, 2008).

A IBR acarreta perdas econômicas, como abortos e morte de bezerros recém-nascidos. Após a infecção, o vírus permanece no animal de forma latente e pode ser reativado periodicamente após estresse. Animais infectados podem transmitir através de secreções ocular, vaginal, nasal e fetos abortados. A transmissão pode ocorrer pela cópula e por sêmen congelado. A vacinação deve ser realizada como ferramenta de controle a partir desse diagnóstico (BORTOT; BARIANI; ZAPPA, 2009).

A BVD é uma enfermidade acarretada por vírus e transmitida via placentária e/ou contato direto entre os animais, fetos abortados e fezes. Em relação aos touros, além das secreções em geral, o sêmen pode favorecer a contaminação das vacas durante o acasalamento ou inseminação (SAMARA; DIAS; MOREIRA, 2003).

De acordo com Silva et al.(2011) a BVD ocasiona abortos, sobretudo durante terceiro e o quarto meses de gestação, infertilidade, atraso no desenvolvimento dos animais infectados e defeitos congênitos. A diarreia aparece como sintoma principal, geralmente em rebanhos contaminados, contendo animais com faixa etária de seis meses a um ano de idade. Os animais contaminados podem ser eliminados do rebanho de acordo com o diagnóstico encontrado.

Na maioria das doenças reprodutivas, o sintoma mais comum de ser encontrado é a repetição de cio. Porém, abortos nem sempre são ressaltados, principalmente quando ocorre no terço inicial da gestação (MORAES et al., 1998).

O animal portador de brucelose libera a bactéria no leite, nas descargas uterinas e no feto, podendo dessa forma ocorrer à contaminação das pastagens por diversos meses. Os principais sintomas são a retenção de placenta e os abortos (natimortos) no terço final da gestação (BATAIER NETO et al., 2009).

É importante ressaltar que as vacas que serão destinadas para a estação de reprodução já devem ter sido imunizadas contra brucelose logo após o desmame, e que os machos não devem receber a vacina (LAGE et al., 2008).

Para o controle da doença é importante realizar exame sorológico, para identificar e descartar os animais positivos, devendo ser paralelo à vacinação das fêmeas na idade exata. Tanto os animais portadores ou as vacinas poderão contaminar o operador durante a realização do manejo. Por isso é necessário todo cuidado para a proteção contra a doença, essencialmente durante o manejo de vacinação e com as vacas recém-paridas (MÜLLER, 2002).

2.2 Biotecnologias utilizadas no desenvolvimento genético da bovinocultura de corte

Historicamente o melhoramento genético de animais foi baseado na seleção de indivíduos com fenótipo desejável como pais para a próxima geração. Comparando-se as populações mais antigas com as mais modernas constata-se facilmente que a seleção artificial obteve sucesso em alterar fenótipos apesar de não necessitar do conhecimento formal da genética (BRITO et al., 2006).

Nas últimas décadas, múltiplos programas de avaliação genética de bovinos de corte apareceram no Brasil, para várias raças. Estes programas, apesar de utilizarem um grupo de características comuns a todos, consideram alguns atributos produtivos próprios de cada um,

além de apresentarem graus de ênfase diferentes para as várias características (FRANCO, 2005).

De acordo com Packer (1997), as perspectivas para o melhoramento genético das diversas espécies animais têm sido simultaneamente influenciadas pelos avanços de áreas das ciências, e a era da biotecnologia tem despertado amplas expectativas quanto aos seus efeitos na teoria e no exercício do melhoramento genético animal.

Segundo Franco (2005), outro ponto importante a ser observado é a seleção em populações mestiças. A utilização de animais cruzados não é apenas como produto final. Cada vez mais no Brasil esses animais são utilizados como reprodutores e matrizes, sejam eles em rebanhos compostos (raças sintéticas), seja em sistemas de cruzamento. Observando isso, cresce em importância a avaliação genética de animais mestiços.

No caso dos programas de melhoramento de raças taurinas, é de suma importância se buscar a relação de dados provenientes de programas com raças sintéticas/compostas e industrial, integrando os com bases dos dados de raças zebuínas, em especial na raça Nelore, na qual contém o maior banco de dados e muito utilizada. O Brasil possui enorme potencial para ganhos genéticos, mesmo utilizando tecnologias simples e conhecidas, sem utilizar tecnologias de alto custo (SCHENKEL, 2000).

2.2.1 Inseminação artificial (IA)

Sendo considerada a técnica mais importante para o melhoramento genético dos animais, já que poucos reprodutores selecionados produzem sêmen suficiente para inseminar diversas fêmeas no decorrer de um ano (AX et al., 2004).

A documentação mais antiga registrada sobre a IA foi na data de 1780, quando o fisiologista italiano Spallanzani concretizou o nascimento de filhotes de cão. Porém, a partir de 1990 estudos mais aprofundados realizados com animais domésticos tiveram início na Rússia, seguidos rapidamente pelo Japão (REINCHENBACH; MORAES; NEVES, 2008).

Atualmente, diversos países inseminam quase a totalidade de bovinos somando-se que no mundo mais de 80 milhões de vacas são inseminadas por ano (MANUAL, 2004).

As vantagens econômicas provindas da inseminação artificial para bovinos são conhecidas pelo mercado pecuarista brasileiro desde a década de 1970, bem como o setor foi impulsionado pelo aparecimento de empresas especializadas. Em 2011, a utilização de sêmen no país cresceu em torno de 23,55% na comparação com o ano passado (MORAES, 2012).

Essa prática define como ocorre a deposição do sêmen puro ou diluído no trato genital feminino, em condições nas quais proporcionam que o espermatozóide fecunde o óvulo. Considerada a biotecnologia que causa maior impacto nos programas de melhoramento genético responsável pela massificação da utilização de animais com genética superior, tornando possível a concretização de realizar programas de avaliação de touros juvenis, reduzindo o intervalo de gerações (AMARAL; FERNADES; ALMEIDA, 2010).

A IA no Brasil é apenas um instrumento a mais do qual está à disposição do criador ou zootecnista para ser utilizada na reprodução dos animais em geral. O simples fato do emprego dessa prática em substituição à cobertura não coopera para a melhoria da genética do rebanho. Isto só poderá ser alcançado em qualquer biotecnologia diretamente relacionada à fecundação, pela utilização de reprodutores antemão testados, que demonstrem índices de produtividade claramente superiores ao rebanho em que foram utilizados (TORRES, 1981).

A eficiência da IA depende em grande escala de organização e de técnica. Em um centro de inseminação é necessário que possua um pessoal capacitado e treinado, conte com um número de vacas bastante significativo que justifique a continuação e manutenção do serviço. A organização pensando em associações e cooperativa de criadores é a mais recomendável (AX et al., 2004).

Essa técnica dispõe de diversas vantagens, tais como:

- Melhoramento genético com rapidez e eficiência, proporcionando crescimento na produtividade conforme for passando de geração em geração;
- Possibilita o cruzamento entre raças diversificadas;
- Utilização de touros provados superiores com a finalidade de produção de carne;
- Controle de doenças sexualmente transmissíveis que poderiam ser passadas através da monta natural;
- Utilizar touros que por algum fator estejam impossibilitados de realizar a monta natural ou pós-morte;
- Aumentar a quantidade de descendentes de um touro;
- Homogeneização do rebanho facilitando assim, o comércio de lotes;
- Melhorar o controle zootécnico do rebanho (AMARAL; FERNADES; ALMEIDA, 2010)

Para detectar o cio das vacas, deve-se observar os animais pela parte da manhã e no final da tarde, por exemplo, recomenda-se o horário de 6 horas e às 18 horas, notando-se que ao ser montada por outras fêmeas, a vaca permanece imóvel. Recomenda-se realizar a IA em

um tronco ou no estábulo. As vacas em cio devem ser presas e colocadas durante todo o processo no tronco de contenção (AX et al., 2004).

De acordo com Vilela et al. (2008) essa prática é realizada da seguinte forma: o braço é introduzido pelo reto da vaca, com a mão direita se segura a cérvix e estende-se a vagina. Logo após a limpeza rigorosa vulvar, segue a introdução do aplicador através da vagina e da cérvix, fazendo a deposição de três quartos do sêmen no corpo uterino, após a remoção parcial deposita o quarto restante na cérvix.

2.2.2 Inseminação artificial em tempo fixo (IATF)

Ante o novo cenário da pecuária moderna, o conceito de ordem é harmonizar produtividade com sustentabilidade, com menor consumo dos recursos naturais, porém mais produtiva. A prática de biotécnicas reprodutivas, como a IATF, tornou-se uma ferramenta fundamental e mostrou-se grandemente eficiente para o progresso dos índices de produtividade de uma propriedade rural (MAIO, 2013a).

A IATF é a técnica que mais tem tido atenção de produtores e técnicos de rebanhos precisamente de bovinos de corte e leite nos últimos anos, tendo como prova a rápida adaptação da técnica em todas as regiões do Brasil. E como qualquer outra técnica nova que chega ao mercado necessita ser muito bem conduzida a fim de evitar problemas por uso indevido e consequente descrédito da mesma (SIQUEIRA et al., 2008).

De acordo com Maio (2013c) o controle dos animais se faz preciso porque uma fêmea bovina que não foi submetida a algum dos manejos e não receba todos os produtos do protocolo com certeza terá sua resposta ao tratamento afetada. Isso porque os protocolos são desenvolvidos com base na fisiologia das vacas, assim a influência de atraso ou adiantamento, pode diminuir de maneira drástica os resultados finais.

Essa biotecnologia composta por uma série de tratamentos farmacológicos que mimetizam a fisiologia das vacas. O efeito se dá pela suplementação do hormônio certo no período em que ele estaria atuando. Esse tratamento apenas avança o retorno do animal ao estágio de ciclicidade (atividade reprodutiva) por proporcionar estímulos ao animal que está em anestro por falha nutricional (MAIO, 2013a).

De acordo com Mcmanus et al. (2010) a prática de se mensurar o ECC de vacas já é comum no Brasil e é usualmente realizada pela observação da deposição de gordura na região da inserção da cauda. A nota dada à vaca visa representar seu potencial para emprenhar e aleitar seu bezerro após o parto. Sua influência se dá basicamente de duas formas: na

produção, afetando o peso ao desmame de bezerros; e na reprodução, atuando sobre a capacidade da vaca em engravidar nas próximas estações. É um método que apresenta muitas vantagens, mas é indicado especialmente por ser rápido, prático, barato e não invasivo.

A utilização de fármacos na área reprodutiva, especificamente falando sobre os hormônios são fortemente pesquisados, e diversos outros já são empregados com bastante sucesso, sendo possível incrementar os índices reprodutivos dos rebanhos de corte (BARUSELLI et al., 2012).

As técnicas para a IATF são essenciais, principalmente, na criação de protocolos que contenham a função de induzir e/ou sincronizar o cio no período após o parto e/ou próximo à puberdade (VILELA et al., 2008).

Esses protocolos possibilitam a utilização de hormônios que preconizam estimular uma nova onda de crescimento folicular, dominar a duração do crescimento folicular, sincronizar a inserção e a retirada da fonte de progesterona exógena e endógena e induzir a ovulação sincronizada em todos os animais de uma vez, proporcionando que a IA seja concretizada no período previsto, em grande número de animais num curto espaço de tempo (PERINI; POSSENTI; ARALDI, 2010).

Portanto, os protocolos de tempo fixo causam uma ação hormonal composta que manifestam alterações endócrinas, simulando os acontecimentos fisiológicos da fêmea. Contudo, o conhecimento dos eventos neuroendócrinos associados ao ciclo estral, assim como atividade do crescimento folicular são de extrema importância para aperfeiçoar a utilização dos hormônios e atingir a máxima eficiência (SANTOS et al., 2009).

Segundo Baruselli et al. (2012), em todo mundo há relatos que indicam baixa taxa de serviço em bovinos inseminados artificialmente, principalmente em decorrência de comprometimentos na detecção do cio.

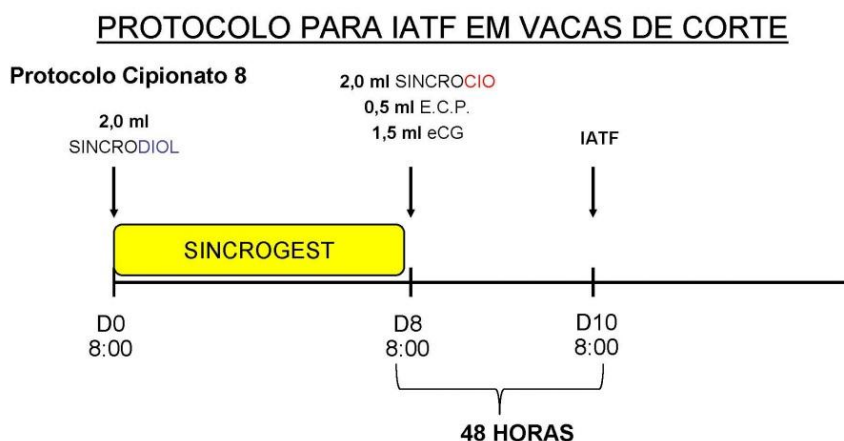
Quando há falhas na sua detecção, ou mesmo detecções de estro inadequadas, ocorrem perdas na eficiência reprodutiva do rebanho, aumento do intervalo entre partos (IEP) e comprometimento da IA. Todavia, programas de IATF, eliminam a necessidade de detecção de cio, contribuem para o aumento da eficácia e do emprego desta técnica principalmente em rebanhos *Bos Indicus*, nos quais o comportamento reprodutivo demonstra particularidades como cios de curta duração e noturnos (INFORZATO et al., 2008).

Essa antecipação, ou seja, um maior número de fêmeas gestantes no início da estação reprodutiva alcançada pelos protocolos de tempo fixo comparado a IA convencional favorece a possibilidade de conseguir melhores índices de fertilidade por reduzir o intervalo entre

partos e devido aos animais começarem a estação de monta do próximo ano mais cedo (MAIO, 2013b).

De acordo com Ourofino (2010) no dia 0, é colocado nos animais o Sincrogest® (implante) na vagina, adicionalmente aplicado uma dose de 2ml de Sincrodiol®, permanecendo o implante nas vacas durante 8 dias. Na conclusão do oitavo dia, ocorre a retirada do Sincrogest®, e aplicação de 1,5 ml de Sincrocio®, juntamente com Novormon® 1,5 ml e 0,5 ml de ECP®. Passado 48 horas após a retirada do implante (Sincrogest®), realiza-se a IATF. Terminando assim o programa de sincronização de cio. Assim como está ilustrado na Figura 1.

Figura 1 – Protocolo para IATF em vacas de corte, de acordo com a utilização com produtos ourofino



Fonte: http://www.camposecarrer.com.br/artigos/2262010-154142-cat_corte220610.pdf

2.2.3 Transferência de embrião (TE)

O uso da TE quando empregada nos rebanhos bovinos e juntamente com a inseminação artificial e às técnicas de genética quantitativa, possibilita ganhos genéticos em alta escala. A seleção torna-se mais rápida e apurada, em razão da elevada intensidade de seleção e diminuição do intervalo de gerações de fêmeas (MOTA et al., 2012).

A obtenção dos embriões bovinos destinados a um programa de TE são por métodos não cirúrgicos. Seu recolhimento e transferência com êxito são extremamente dependentes de diversos fatores. Primeiramente, a vitalidade destes para sobreviverem e chegar ao final depois de terem sido recoletados do trato genital, avaliados *in vitro* e transferidos a uma receptora, por temperatura e meios (RUMPF et al., 2000).

O método mais usado para realizar a colheita dos embriões é o circuito fechado contendo fluxo descontínuo. Utilizando um cateter possuindo duas vias, um tubo em “Y” de PVC estéril, uma bolsa com líquido de lavagem (PBS) e um filtro coletor de embriões estéril. A sonda de Foley utilizada é a mesma de uso humano, devido ao baixo custo comparando ao de utilização animal (ALVARES, 2009).

A meta primordial do programa de transferência de embriões é a superovulação, para obtenção de satisfatório e elevado número de embriões viáveis por doadora, através do acréscimo do número de oocistos liberados após administração de hormônios exógenos, e futura transferência dos embriões para o trato reprodutivo de receptoras para concluírem a gestação (SARTORI; DODE; RUMPF, 2010).

De acordo com Bem et al. (1995), após a IA em torno de 6 a 8 dias, os embriões são coletados através da realização de uma lavagem uterina e são transferidos para vacas, mais conhecidas como receptoras, que levarão a conclusão da gestação.

Segundo Almeida et al. (2013) Com objetivos de acordo com a finalidade de produção animal, os aspectos essencialmente significativos da TE são os seguintes:

- Expansão genética em núcleos de vacas pré-selecionadas;
- Elevação da intensidade de seleção nas fêmeas;
- Criopreservação de raças em risco de extinção;
- Comércio de embriões.

Mota et al. (2012) afirmam que os resultados no momento da TE podem ser influenciados por vários fatores, tais como: sanidade, manejo e estado nutricional, tanto das receptoras quanto das doadoras, taxa de ovulação das doadoras, classe dos embriões que estão sendo transferidos, seja fresco, ou criopreservado, sincronismo entre doadora e receptora, idade dos embriões, método de coleta, experiência da equipe responsável pela morfologia dos embriões.

Segundo Alvares (2009), a seleção e manejo das doadoras são um dos pontos mais complicados dessa biotécnica, havendo a necessidade de utilizar animais sem distúrbios reprodutivos, com ciclo estral correto e balanceado estado nutricional, sendo que essas fêmeas estando doentes reprodutivamente e com um inadequado escore corporal, o programa pode falhar.

De acordo com Reinchenbach; Moraes; Neves (2008) novilhas jovens precisam ser adicionadas no programa de TE, contanto que tenham adquirido massa muscular de acordo com seu peso adulto e apresentem desenvolvimento anatômico-fisiológico que proporcione a realização dos procedimentos fundamentais para a colheita de embriões.

As doadoras são inseminadas duas a três vezes de acordo com os sinais visíveis de estro, sendo a primeira inseminação realizada em sequência, os primeiros sinais e as demais em intervalos, em torno de 12 horas. Aquelas fêmeas não apresentando os sinais de estro devem também ser inseminadas, de preferência, após 48 e 60 horas da aplicação de PGF2 ou 36 e 48 horas em seguida da retirada do implante auricular ou dispositivo intravaginal (VIEIRA et al., 2002).

A maneira utilizada para coleta é pelo sistema fechado de coleta, onde o PBS tem contato com o ambiente exterior. Nesse método, a forma de lavagem introduzida no corno uterino é encolhida por um sistema composto por dois tubos de plástico flexíveis, sendo que um é o recipiente que contém o meio de coleta e o outro, um filtro para adquirir os embriões (RUMPF et al., 2000).

Essa forma de coleta deve acontecer por gravidade através do tubo acoplado ao recipiente, bem como através do cateter direcionado ao corno uterino, sendo necessário que o recipiente seja colocado em torno de um metro para cima da garupa do animal. Terminando a lavagem do corno uterino, a forma de coleta volta através do outro tubo plástico para o filtro conectado nesse tubo aconchegando os embriões junto com dez a trinta ml do meio de lavagem (REICHENBACH; MORAES; NEVES, 2008).

Muitas lavagens dos cornos uterinos são realizadas, normalmente perfazendo um volume total de dois litros do meio de lavagem. Logo após a lavagem, o balão é murcho retira-se a sonda. Ao final de cada coleta realizada é recomendável a aplicação de PGF2 para prevenir gestação indesejada (DINIZ, 1999).

Segundo Bem et al. (1995), classificar os embriões ou avaliar morfológicamente permite padrões morfológicos que julgam o estado de desenvolvimento e qualidade do sêmen, inclusive embrião sem vida. Somente a experiência e o manuseio diário com embriões que proporciona ao técnico o conhecimento da qualidade do embrião.

Embriões considerados como viáveis, necessitam ser lavados dez vezes no meio de cultivo prevenindo proteger contra transmissão de agentes infecciosos. A realização dos banhos pode ser em placas de Petri com diâmetro de 35mm ou em placas multi-cavas usando um micropipetador e pipetas de vidro descartáveis de 20µl, as quais são trocadas entre cada lavagem do embrião (REICHENBACH; MORAES; NEVES, 2008).

As vacas selecionadas para receptoras de acordo com a estrutura do corpo lúteo cíclico e atividade do estro devem ser expostas à anestesia peridural baixa em torno de três a quatro mililitros de anestésico local à base de lidocaína a 2% (ALVARES, 2009).

Segundo Brito et al. (2006) dose da anestesia local é planejada para proporcionar que a vaca continue de pé ao processo da TE. Após a anestesia, realiza-se limpeza em volta da vulva, inserção da cauda e ânus, com água e sabão, posteriormente, faz-se antissepsia usando álcool iodado a 10% e álcool etílico.

A TE propriamente dita, também conhecida como inovulação, é praticamente igual ao adotado para a IA. Sob condições assépticas, a palheta contendo o embrião é acoplada no aplicado, protegida por uma bainha estéril; em sequência é introduzida via transcervical e por manipulação retal é conduzida até o corno uterino, onde o líquido contendo o embrião é finalmente depositado (BEM et al., 1995).

De acordo com Schenkel (2000), o diagnóstico por palpação retal é um método seguro para saber se a vaca está gestante, que não oferece nenhum tipo de risco. Sendo considerado o método mais preciso e prático para realização do diagnóstico da gestação em fêmeas bovinas, contanto que seja realizado após 45 a 50 dias de pós-conclusão do manejo, dependente da capacitação do examinador.

O método de ultrassonografia é uma forma de diagnóstico para exploração de estruturas, emitindo ondas de ultrassom e captação de ecos, e ainda fornece a avaliação da localização, forma, tamanho e da consistência de órgãos em funcionamento ou verificações de suas funções e exposição de imagens para serem utilizadas em atestados e/ou laudos clínicos (STURION, 2010).

2.2.4 Congelamento de sêmen

Os trabalhos de criopreservação iniciaram em 1983, quando se previa apenas a conservação do material genético para utilização futura, porém, em 1998, incluiu a esta atividade a caracterização genética, colocando-as à disposição de pesquisadores de melhoramento genético (SARTORI; DODE; RUMPF, 2010).

Os reprodutores que serão utilizados irão para a central de colheita de sêmen, mas antes passam por um período de quarentena. Durante esse tempo, são realizados exames sanitários: tuberculose, campilobacteriose, leptospirose, brucelose, tricomonose e espermocultura (AMARAL; FERNADES; ALMEIDA, 2010).

O sêmen deve ser monótono, de aparência opaca, e está relacionado com grande concentração espermática. A amostra não deve conter nenhum contaminante. Alguns touros apresentam o sêmen de cor amarela, devido à presença de riboflavina, que é inocente.

Ejaculações frequentes resultam em volume menor e quando duas ejaculações são obtidas consequentemente, a segunda apresenta volume reduzido (HAFEZ, 2004).

Segundo Amaral; Fernades; Almeida (2010) existem diferenças entre as formas de colheita de sêmen. Prefere-se utilizar a vagina artificial quando a colheita é realizada para o congelamento de sêmen, por ser algo mais real possibilita que as amostras contenham maior quantidade.

De acordo com Berber (2013) a colheita por eletroejaculação é particularmente indicada para coleta de sêmen em touros jovens, porque não são adaptados à monta com vagina artificial, não aceitam ou não ejaculam com a presença da mesma, touros com baixa libido (essencialmente zebuínos) e para animais com problemas de movimentação, impossibilitados de concluir saltos tanto na monta natural como na coleta de sêmen.

Para a realização da coleta o touro precisa estar colocado em um brete de contenção adequado, a fim de evitar lesões ao operador e ao animal. A coleta de sêmen com finalidade de exame andrológico não necessita de rigorosa higienização, o mesmo não ocorrendo quando se deseja colher a amostra para processamento, ou seja, utilização de sêmen fresco diluído ou não, sêmen refrigerado ou congelado (FILHO et al. 2008)

A coleta por eletroejaculação é realizada com aparelho composto por um eletrodo em torno de 6 cm de diâmetro e 35 a 40 cm de comprimento, polida, onde se passa vaselina para introduzir no reto do touro; na outra extremidade está um fio que está ligado ao eletroestimulador. Depois da contensão do touro coloca-se o eletrodo no ânus do animal, em sequência, liga-o, que produz estímulos a cada 3 segundos atuando nas glândulas seminais (VASCONCELLOS, 1983).

A coleta por Vagina Artificial (VA) corresponde à melhor técnica. Sendo composta por um tubo rígido com válvula, mucosa de borracha, cone flexível e tubo coletor, protegida por capa de feltro. Na montagem introduz-se a mucosa de borracha em tubo rígido, sendo revestida nos dois extremos do cilindro. Pela válvula do tubo coloca-se a água frente a temperatura de 42-45° que, além de expandir a mucosa de borracha, garante a formação de um microclima semelhante ao interior da vagina "natural"(BERBER, 2013).

Segundo Feitosa (2008) para fazer a coleta o operador deve-se ajeitar do lado direito do macho. Quando o animal saltar sobre o manequim, o pênis deve ser desviado lateralmente, proporcionando o animal para fazer a introdução do pênis na VA. A VA deve ser conservada em ângulo de aproximadamente 45°, facilitando a introdução do pênis. Após a ejaculação, é necessário posicionar a vagina verticalmente para impedir a perda de sêmen.

A combinação sêmen-diluidor é conservada por várias horas antes do congelamento para permitir que as células espermáticas se contrabalançam com o diluidor (HAFEZ, 2004).

Os agentes que constituem para bons meios diluidores contêm as seguintes funções:

- Fornecer aos espermatozoides nutrientes como fonte de energia;
- Proteção contra o efeito prejudicial do resfriamento veloz;
- Tamponante para evitar oscilações de pH à medida que o ácido láctico é formado;
- Preservar a pressão osmótica e o equilíbrio eletrolítico apropriado;
- Impedir o crescimento bacteriano;
- Aumentar o volume do sêmen proporcionando que ele possa ser utilizado para diversas inseminações;
- Conservar as células espermáticas durante a congelação. (AMARAL; FERNADES; ALMEIDA, 2010).

Após a mistura e envasamento as palhetas serão acondicionadas dentro de uma câmara de resfriamento regulada em torno de 5°C para que a sua temperatura baixe gradativamente, ficando em torno de 3 a 4 horas (HAFEZ, 2004).

Em seguida, as palhetas são transferidas para o vapor do nitrogênio líquido à uma temperatura com aproximadamente de 150°C negativos por 15 minutos, e depois mergulhadas em nitrogênio líquido, onde a temperatura é de 196°C negativos, assim finalizando o processo de congelamento (BERBER, 2013).

Após o congelamento das palhetas contendo sêmen, elas são acondicionadas em hastes metálicas chamadas raques (capacidade de 10 palhetas por raque) que harmonizam facilitar a organização nos botijões e futuramente facilitar o manejo do sêmen. Após o raqueamento o sêmen é guardado em botijões de nitrogênio líquido (AMARAL; FERNADES; ALMEIDA, 2010).

3 MATERIAL E MÉTODOS

O presente estudo foi realizado na região Sudoeste do Estado de Mato Grosso, nos meses de janeiro e fevereiro de 2013, onde a pesquisa foi concretizada nas proximidades das cidades de: Conquista do Oeste, Nova Lacerda, Pontes e Lacerda, Vila Bela da Santíssima Trindade, ambas localizadas na região citada anteriormente.

As fazendas pesquisadas encontram-se emancipadas na região Sudoeste. Foram analisados os seguintes requisitos na pesquisa: se as fazendas utilizavam biotecnologias para crescimento e melhoramento genético dos animais, e qual ou quais eram as biotecnologias aplicadas na propriedade.

As tecnologias de reprodução que se buscava encontrar e serem avaliadas foram as seguintes: Inseminação artificial (AI), Inseminação artificial em tempo fixo (IATF), Transferência de embrião (TE) e Congelamento de sêmen (CS). Mesmo sabendo que existem outros tipos de tecnologias para reprodução dos rebanhos.

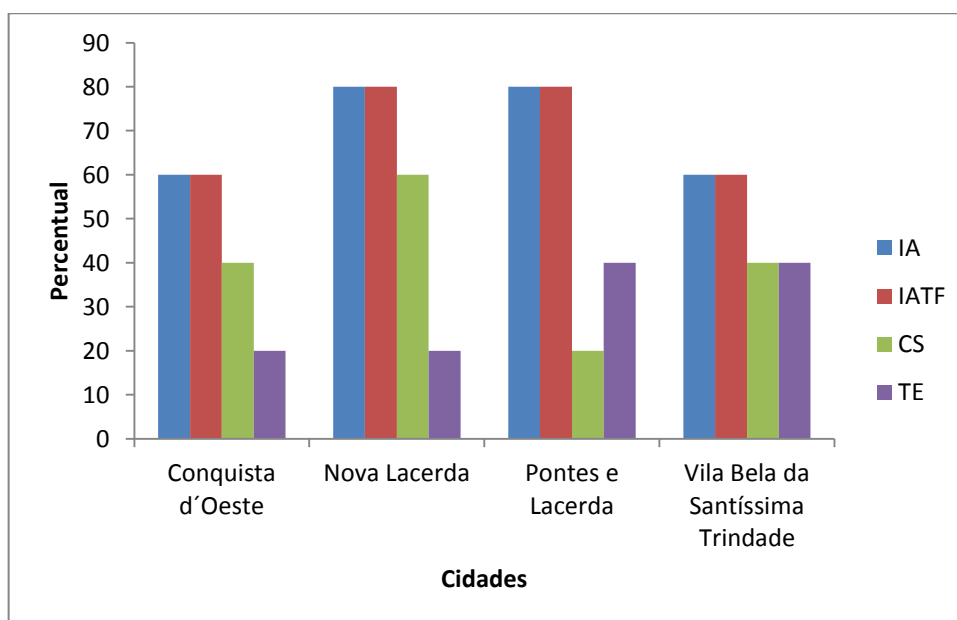
Algumas fazendas não praticavam apenas uma atividade, mas quase todas as avaliadas que se buscava encontrar. Isso pode ser devido ao tipo de sistema implantado na propriedade, na qual, apenas a prática de uma biotecnologia não seria viável a todo o plantel. Porém, tinham aquelas que não utilizavam biotecnologia alguma, devido à prática de apenas o sistema de engorda.

Em cada cidade foram pesquisadas 05 fazendas, totalizando 20 fazendas pesquisadas na região Sudoeste. Os dados encontrados foram analisados pelos programas Microsoft Excel 2010 e Microsoft Word 2010, e expressos em médias para cada cidade e região onde estão apresentadas em forma de gráfico.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com a análise da utilização de biotecnologias, os dados encontrados foram organizados em médias para cada cidade que participou da pesquisa e que está presente na região Sudoeste do estado de Mato Grosso. De acordo com essa afirmativa as médias estão expressas no gráfico 1.

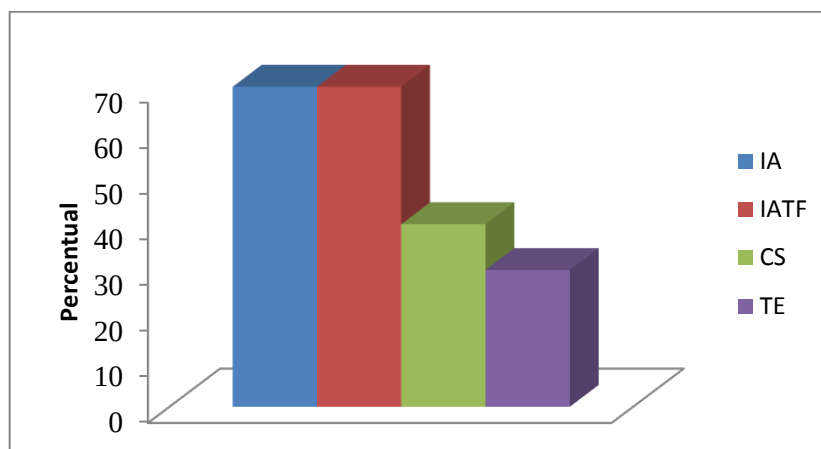
Gráfico 1– Percentual de propriedades rurais que executam biotecnologias da reprodução (IA-inseminação artificial, IATF-Inseminação Artificial em Tempo Fixo; CS – Congelamento de Sêmen; TE-Transferência de Embrião) na região Sudoeste do Mato Grosso.



Fonte: Elaborado pelo autor.

Os resultados encontrados por Gordo (2011), no estado de Goiás, onde o uso da IA convencional ou IATF, a população dividiu-se em dois grupos, uma que utiliza alguma das duas técnicas (54%) e outra que não usava nenhuma (46%). Dos produtores que utilizavam a biotecnologia de IA/IATF, a IA foi mais utilizada que a IATF (69%; 13%, respectivamente), sendo que alguns produtores praticavam os dois métodos (18%). Contradizendo com o presente trabalho onde foram elaboradas as médias da região, com os dados retirados do gráfico 1, demonstrando a média da utilização de cada biotecnologia na região Sudoeste de Mato Grosso, a percentagem de utilização para a IA e IATF foram iguais (70%), CS (40%) e TE (30%), podendo ser observadas no gráfico 2.

Gráfico 2. Médias da utilização das biotecnologias da reprodução (IA-inseminação artificial, IATF-Inseminação Artificial em Tempo Fixo; CS – Congelamento de Sêmen; TE-Transferência de Embrião) na região Sudoeste do Mato Grosso.



Fonte: Elaborado pelo autor.

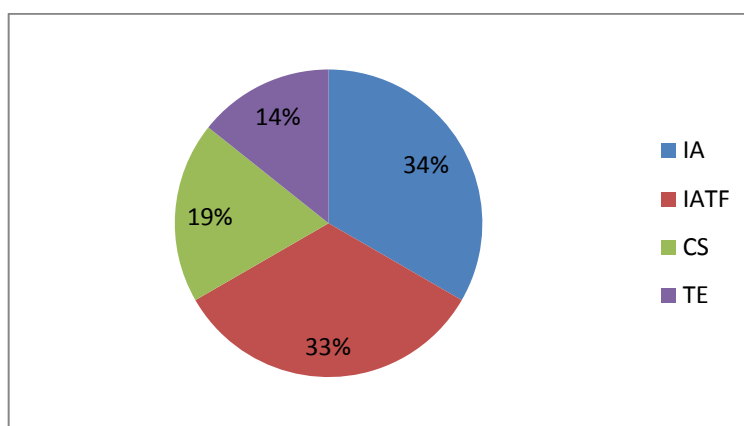
De acordo com Beltrame et al. (2009) ao estudar a evolução destas biotecnologias nas diferentes regiões do Brasil, verificou-se que a disseminação da técnica de TE para produção de embriões in vivo está mais abundante nos estados do Sudeste e Centro Oeste, nos quais no ano de 2004 foram os responsáveis por aproximadamente (77,8%) de todos os embriões coletados in vivo. Contudo, a região Sudoeste do estado de Mato Grosso, composta por um dos estados da região Centro Oeste, no ano de 2013 a TE está sendo praticada em torno 30% das fazendas analisadas que possivelmente contribuíram para a afirmativa anterior.

Segundo Filho (2011) o crescimento expressivo de (23%) da utilização de biotecnologias no Brasil nos últimos anos, significa que a quantidade de matrizes inseminadas ultrapassou o padrão de (10%), tanto novos clientes adquiriram as técnicas IA/IATF como os produtores tradicionais aumentaram a sua prática. Ferreira e Vieira (2011), afirmam que em linhas gerais, o aumento do número de IA nos últimos anos foi consequência do crescimento da IATF, havendo redução do uso da IA em fêmeas observadas em cio. Em outras palavras, pode-se afirmar que o aumento do número de doses de sêmen comercializadas ocorreu em função da difusão dessa biotecnologia (inseminar em tempo fixo, sem observar cio).

Entre os anos de 2000 a 2004 verificou-se um crescimento maior na pecuária de corte com o uso de 3,1 a 4,8 milhões de doses de sêmen com relação a I.A e considerado o número de fêmeas aptas reprodutivamente acima de dois anos (CANO, 2008). Uma vez que a região sudoeste vem realizando a prática de CS (40%), podendo ser observado a participação para a venda de sêmen colaborando com a IA.

Para a avaliação da percentagem de cada biotecnologia praticada na região Sudoeste de Mato Grosso utilizando-se a regra de três simples, analisando com o valor das médias de cada técnica presentes no gráfico 2 (70%, 70%, 40% e 30%, respectivamente), sendo demonstrada essa percentagem no gráfico 3.

Gráfico 3. Percentagem da utilização geral das biotecnologias (IA-inseminação artificial, IATF-Inseminação Artificial em Tempo Fixo; CS – Congelamento de Sêmen; TE-Transferência de Embrião) na região Sudoeste do Mato Grosso.



Fonte: Elaborado pelo autor.

Apesar das médias serem iguais da IA e IATF demonstradas no gráfico 2, houve uma pequena diferença entre uma e outra. Isso pode ser explicado devido à fórmula usada, a regra de três simples, na qual faz o arredondamento de dados iguais, colocando em apenas um dos dados similares.

5 CONCLUSÕES

A utilização de biotecnologias na região Sudoeste do Estado de Mato Grosso, sem dúvida tem contribuído para o avanço reprodutivo e produtivo do rebanho bovino. Sendo a IA e a IATF utilizadas com maior proporção em relação às demais técnicas analisadas.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, A.P; SOUZA, A.L; MENEZES E.S.B.; ARRUDA I.J.; RONDINA D. **Recentes avanços na relação entre nutrição e reprodução em Ruminantes**. Fortaleza, 2013. Disponível em: < <http://www.nutricaoanimal.ufc.br/1snaa/images/Palestra08h.pdf>>. Acesso em: 25 maio 2013.
- ALVAREZ, R. H. **Dez questões sobre transferência de embriões em bovinos: o papel das receptoras**. 2009. Disponível em: <http://www.aptaregional.sp.gov.br/index.php?option=com_docman&task=doc_view&gid=05&Itemid=284>. Acesso em: 28 maio 2013.
- ALVIM, N. C.; LEITE, B. A.; FILADELPHO, A. L.; PENA, S. B. O mercado da carne bovina no Brasil. **Revista Científica Eletrônica de Medicina Veterinária**, Garça, n.7, p. 22-29, jun. 2006.
- AMARAL, T. B.; FERNANDES, C. E.; ALMEIDA, C. Q. de. Inseminação artificial em bovinos de corte. In: PIRES, A. V. **Bovinocultura de corte**. Piracicaba: FEALQ, 2010. 513-525 p. (V. I)
- ANDRIGUETTO, J. M.; PERLY, L.; MINARDI, I.; FLEMMING, J. S.; SOUZA, G. A. de; FILHO, A. B. **Nutrição animal**: as bases e o fundamentos da nutrição animal. São Paulo: Nobel, 2002. p. 395.
- ARRUDA, Z. J. DE; CORRÊA, E. S. Avaliação Técnico-Econômica de Sistemas de Produção de Gado de Corte: O Sistema Físico de Produção do CNPGC. **Comunicado Técnico EMBRAPA**. Campo Grande, mar. 1992.
- ARTHUR, G. H. **Reprodução e obstetrícia em veterinária**. ed. 4. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan. 1979. p. 573.
- ASBIA – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE INSEMINAÇÃO ARTIFICIAL. Disponível em: <<http://www.asbia.org.br>> Acesso em: 20 de maio 2013.
- AX, R. L.; DALLY, M. R.; DIDION, B. A.; LENZ, R. W.; LOVE, C. C.; VARNER, D. D.; HAFEZ, B.; BELLIN, M. E. Inseminação Artificial. HAFEZ, E. S. E.; HAFEZ, B. **Reprodução Animal**. 7 ed. Barueri, 2004. p. 381-394.
- BALL, P. J. H.; PETERS, A. R. **Reprodução em bovinos**. 3. ed. São Paulo: Roca, 2006. 232. p.
- BANKS, R. Melhoramento genético na prática – exemplos da indústria australiana. In: KINGHORN, B.; WERF, J. V. D.; RYAN, M. **Melhoramento animal**-uso de novas tecnologias. ed. 4. Piracicaba: FEALQ, 2006. p. 323-335.
- BARUSELLI, P.; BÓ, G. A.; REIS, E. V.; MARQUES, M. O.; SÁ FILHO, M. F. Introdução da IATF no Manejo Reprodutivo de Rebanhos Bovinos de Corte no Brasil. In: SIMPOSIO INTERNACIONAL DE REPRODUCCIÓN ANIMAL, 6, 2012. Córdoba. **Anais...** Universidad Católica de Córdoba, Argentina, 2012. p. 1-26.

BATAIER NETO, M.; SANTOS, W. R. M. dos; INFORZATO, G. R.; TOZZETTI, D. S.; PEREIRA, R. E. P. Brucelose Bovina. **Revista científica eletrônica de medicina veterinária**, Garça, n. 12, p. 1-6, jan. 2009.

BELTRAME, R. T.; QUIRINO, C. R.; BARIONI, L. G.; PACHECO, A. Panorama Nacional para as técnicas de TE e FIV na raça Nelore. In: ZOOTECA, 19, 2009, Águas de Lindóia. **Anais...** Águas de Lindóia: Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos (FZEA), 2009. p.1-4.

BEM, A. R.; RUMPF, R.; SOUSA, R. V.; PEIXER, M. A. S. **Manual sobre transferência e micromanipulação de embriões nas espécies bovina e equina**. Brasília (DF): EMBRAPA-CENARGEN, 1995. 123p.

BERBER, R. C. de A. **Coleta e processamento de sêmen bovino**. 2013. Disponível em: <<http://ramses.ffalm.br/falm/dvpa/professores/rodolfo/textostecnicos/andrologia.doc>> Acesso em: 25 maio 2013.

BORGES, C. **Cadeia de produção de carne bovina movimentou R\$ 328 bilhões**. 2013. Disponível em: <<http://revistasafra.com.br/cadeia-de-producao-de-carne-bovina-movimentou-r-328-bilhoes/>> Acesso em: 11 jun. 2013.

BORTOT, D. C.; BARIANI, M. H.; ZAPPA, V. Rinotraqueíte infecciosa bovina. **Revista Científica Eletrônica de Medicina Veterinária**. Garça, n.12, p. 1-4, jan. 2009.

BRASIL. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Área Territorial Brasileira**. 2013. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/home/geociencias/areaterritorial/historico.shtm>> Acesso em: 12 jun. 2013.

BRASIL. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Estatística da Produção Pecuária**. 2012. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/indicadores/agropecuaria/producaoagropecuaria/abate-leite-couro-ovos_201201_publ_completa.pdf> Acesso em: 04 jun. 2013.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Manual de Legislação: programas nacionais de saúde animal do Brasil**. Brasília: MAPA/SDA/DSA, 2009. 440 p.

BREVE **histórico da pecuária de corte no Brasil**. 2012. Disponível em: <http://www.frigobom.com/noticias.asp?p=ler_noticia&cod_noticia=12671> Acesso em: 26 de maio de 2013.

BRITO, F. V.; CARDOSO, V.; CARVALHEIRO, R.; FRIES, L. A.; PEÑA, C. D. O.; PICCOLI, M. L.; ROSO, V. M.; SCHENKEL, F.; SEVERO, J. L. P. **A biotecnologia no melhoramento genético animal**. 2006. Disponível em: <<http://www.beefpoint.com.br/radares-tecnicos/melhoramento-genetico/a-biotecnologia-no-melhoramento-genetico-animal-33237/>> Acesso em: 23 abr. 2013.

CAMPILOBACTERIOSE genital bovina. 2008. Disponível em: <http://www.famev.ufu.br/medicinaveterinaria/estrutura/disciplinas/documentos/campilobacteriose_genital_bovina.pdf> Acesso em 12 jun. 2013.

CANO, C. J. Z. **Papel da pesquisa no desempenho recente da pecuária de corte no Brasil**. 2008. 114 p. Tese (Doutorado em Produção animal), Escola de Veterinária, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2008.

CORRÊA, M. B. B.; DIONELLO, N. J. L.; CARDOSO, F. F. Efeito da interação genótipo-ambiente na avaliação genética de bovinos de corte. **Revista Brasileira Agrociência**, Pelotas, v.13, n. 2, p.153-159, abril/jun. 2007.

DINIZ, E.G.; JACOMINI, J.O.; NASCIMENTO, M.R.B.M.; MENDES JR, J.O.B.; ESPER, C.R. Eficiência de dois diferentes produtos hormonais na superovulação de vacas da raça Nelore. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, Belo Horizonte, v. 23, n. 3, p. 319-20, mar. 1999.

FEITOSA, F. L. F. **Semiologia Veterinária: a Arte do Diagnóstico**. 2. ed. São Paulo: Roca, 2008. 412-423 p.

FERREIRA, R. M.; VIEIRA, L. M. **O crescimento da IATF e seu impacto na cadeia produtiva da carne**. 2011. Disponível em: <<http://www.beefpoint.com.br/radares-tecnicos/reproducao/o-crescimento-da-iatf-e-seu-impacto-na-cadeia-produtiva-da-carne-72651/>> Acesso em: 15 jun. 2013.

FILHO, L. R.. **Importação, exportação e comercialização de sêmen**. 2011. Disponível em: <<http://asbia.org.br/novo/upload/mercado/relatorio2011.pdf>> Acesso em: 15 Jun. 2013.

FILHO, W.C. M.; FERREIRA, J. C. P.; FUGIHARA, C. J.; HEITAMANN, F. J.; FERRAZ, M.; MONTEIRO, A. L.; MAZIERO, R. R.; MÁRTINS, I.; OBA, E. Avaliação do estresse em touros nelore (*Bos taurus indicus*) submetidos à Eletroejaculação. **Veterinária e Zootecnia**. v.15, n.3, p. 531-541, dez. 2008.

FRANCO, G. L. Desafios da interação entre os aspectos nutritivos e reprodutivos do gado de corte. In: SIMPÓSIO SOBRE DESAFIOS E NOVAS TECNOLOGIAS NA BOVINOCULTURA DE CORTE, 1, 2005, Brasília. **Anais...** Brasília: Departamento de Zootecnia da UPIS, 2005. p. 35-45.

GORDO, J. M. L. **Análise da situação da inseminação artificial bovina no estado de Goiás**. 91. p. Dissertação (Doutorado em Ciência Animal), Escola de Veterinária e Zootecnia da Universidade Federal de Goiás, Goiânia , 2011.

HAFEZ, E. S. E. Preservação e criopreservação de gametas e embriões. In:_____. **Reprodução animal**. 7. ed. Barueri: Manole, 2004. 435-446 p.

INFORZATO, G. R.; SANTOS, W. R. M. dos; CLIMENI, B. S. O.; DELLALIBERA, F. L.; FILADELPHO, A. L. Emprego de IATF (inseminação artificial em tempo Fixo) como alternativa na reprodução da pecuária de corte. **Revista Científica Eletrônica De Medicina Veterinária**, Garça, n. 11, p. 1-8, Jul. 2008.

INSTITUTO CAPIXABA DE PESQUISA, ASSISTÊNCIA TÉCNICA E EXTENSÃO RURAL - INCAPER. Disponível em:<<http://www.incaper.es.gov.br/pedeag/setores13.htm>> Acesso em: 31 maio 2013.

LAGE, A. P.; POESTER, F. P.; PAIXÃO, T. A.; SILVA, T. M. A.; XAVIER, M. N.; MINHARRO, S.; MIRANDA, K. L.; M. ALVES, C. M.; MOL, J. P. S.; SANTOS, R. L. Brucelose bovina: uma atualização. **Revista Brasileira Reprodução Animal**, Belo Horizonte, v. 32, n. 3, p. 202-212, julho/set. 2008.

LANA, R. de P. **Nutrição e alimentação animal** Mitos e realidades. 2. ed. Viçosa: UFV, 2005. 344 p.

MACEDO, L. O. B. Modernização da pecuária de corte bovina no Brasil e a importância do crédito rural. **Informações Econômicas**. São Paulo, v.36, n.7, p. 83-95, jul. 2006.

MAIO, J.R. **Aspectos básicos fundamentais na condução de programas de Inseminação Artificial em Tempo Fixo**. 2013. Disponível em: <<http://www.ourofino.com/saudeanimal/ruminantes/reproducao-animal/>>. Acesso em: 26 maio 2013a.

MAIO, J.R. **Aspectos básicos fundamentais na condução de programas de Inseminação Artificial em Tempo Fixo – Infraestrutura**. 2013. Disponível em: <<http://www.ourofino.com/saude-animal/ruminantes/reproducao-animal/>>. Acesso em: 26 maio 2013b.

MAIO, J.R. **Inseminação em Tempo Fixo (IATF): uma ferramenta de produção pecuária ambientalmente correta**. 2013. Disponível em: <<http://www.ourofino.com/saude-animal/ruminantes/reproducao-animal/>>. Acesso em: 26 maio 2013c.

MANUAL de Inseminação Senar/ AltaGenetics, 2004. Disponível em: <www.altagenetics.com.br/Portugues/cursos/cursos.asp?Cod=vp> Acesso em: 22 maio 2013.

MARQUEZINI, G. H. L. Efeito da duração do implante de progesterona e da remoção do bezerro no diâmetro folicular em vacas Nelore pós-parto. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, Belo Horizonte, v. 27, n. 3, p. 421-423, jan. 2003.

MARTIN, L. C. T. **Nutrição mineral de bovinos de corte**. São Paulo: Nobel, 1993. p. 173.

MAURÍCIO, M. M.de A.; BARBOSA, P. F.. **Melhoramento genético de gado de corte no Brasil**. São Carlos, 2004. Disponível em: <<http://www.cigeneticabovina.com.br/pe/b8b5bd08e77ef555016929acbc2ef87b.pdf>>. Acesso em: 22 abr. 2013.

MAZZA; M.C.M.; MAZZA, C.A.S.; SERENO, J.R.B.; SANTOS, S.A.; PELLEGRIN, A.O. **Etnobiologia e conservação do bovino Pantaneiro**. Corumbá: EMBRAP-CPAP, 1994. 61 p.

MCMANUS, C.; LOUVANDINI, H.; DALLAGO, B.; MELO, C. B. de; SEIXAS, L. **Escore corporal**. 2010. Disponível em: <http://inctpecuaria.com.br/images/informacoes-tecnicas/serie_tecnica_escore_corporal3.pdf> Acesso em: 14 de maio 2013.

MORAES, J. C. F.; HORN, M. M.; ROSADO JUNIOR, A. G. Exame andrológico em touros: qualidade dos indicadores da aptidão reprodutiva em distintos grupos raciais. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 28, n. 4, p. 647-652, 1998.

MORAES, K. **Manual de instruções: veja um guia para realizar a inseminação artificial**. São Paulo, 2012. Disponível em: < <http://pecuaria.ruralbr.com.br/noticia/2012/02/manual-de-instrucoes-veja-um-guia-para-realizar-inseminacao-artificial-3667215.html>>. Acesso em: 25 maio 2013.

MOTA, R. R.; MARQUES, L. F. A.; LOPES P. S.; RESENDE, M. D. V de; SILVA, F. G. da. Inclusão de animais oriundos da técnica de transferência de embriões, na estimação de parâmetros genéticos de bovinos da raça Simental. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE MELHORAMENTO ANIMAL, 9 2012. João Pessoa. **Anais...** João Pessoa: Universidade Federal de João Pessoa, 2012. p. 1-3.

MÜLLER, E. E. **Brucelose e Tuberculose Bovina e Bubalina** - Programa Nacional de controle e erradicação da brucelose e tuberculose animal (PNCEBT). 2002. Disponível em: <<http://www.nupel.uem.br/tuberculose.pdf>> Acesso em: 13 jun. 2013.

NEIVA, J. N. M.; SANTANA, G. Z. M.; NEIVA, A. C. G. R. **Perspectivas para a produção de bovinos de corte no semi-árido nordestino**. 2005. Disponível em: <http://www.neef.ufc.br/pal03_2.pdf> Acesso em: 11 jun. 2013.

OUROFINO. **Protocolos para IATF em vacas de corte**. 2010. Disponível em: http://www.camposecarrer.com.br/artigos/2262010-154142-cat_corte220610.pdf Acesso em: 28 maio 2013.

PACKER, I.U. Melhoramento genético de bovinos de corte através da seleção. In: SIMPÓSIO SOBRE PECUÁRIA DE CORTE, 4, 1997, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: Fundação de Estudos Agrários Luiz de Queiroz, 1997. p. 99-107.

PARRA, B. C.; BELTRAN, M. P. Interação entre nutrição e reprodução em vacas de cortes. **Revista Científica Eletrônica De Medicina Veterinária**, Garça, n. 5, p.1-7. jul. 2008.

PECUÁRIA bovina no Brasil: maior produtividade com menor impacto socioambiental. **Visão Brasil**. São Paulo, 22 jul. 2010.

PERINI, T.; POSSENTI, C. G. R.; ARALDI, D F. Inseminação artificial em tempo fixo (IATF) e suas vantagens na bovinocultura de corte. In: Seminário Interinstitucional de Ensino, Pesquisa e Extensão, 15, 2010, Cruz Alta. **Anais...** Cruz Alta: Universidade de Cruz Alta, 2010. p. 1-4.

PIRES, J. A. de A. A cadeia produtiva de carne bovina no Brasil mercado internacional e nacional. In: Simpósio de Produção de Gado de Corte, 3, 2002, Viçosa. **Anais...** Viçosa: Universidade de Viçosa, 2002. p. 1-18.

PRIMO, A.T. The discovery of Brazil and the introduction of domestic animals. In: GLOBAL CONFERENCE ON CONSERVATION OF DOMESTIC ANIMAL GENETIC RESOURCE, 5, 2000, Brasília. **Anais...** Brasília: Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, 2000. CD-ROM.

PRODUÇÃO de carne no país aumentou 9,9% e área de pastagem recuou 2,4% em cinco anos – Comportamento mostra tendência de profissionalização da pecuária brasileira. **Scot Consultoria**. São Paulo, 13 jun. 2013.

QUADROS, D. G. de. **Sistemas de Produção de Bovino de Corte**. 2005. Disponível em: <http://www.neppa.uneb.br/textos/publicacoes/cursos/sistemas_producao_gado_corte.pdf> Acesso em: 14 de jun. 2013.

REICHENBACH, H. D.; MORAES, J. C. F.; NEVES, J. P. Tecnologia do sêmen e Inseminação artificial em bovinos. GONÇALVES, P. B. D.; FIGUEIREDO, J. R.; FREITAS, V. J. F. **Biotécnicas aplicadas à reprodução animal**. 2 ed. São Paulo: ROCA, 2008. p. 57-82.

REICHENBACH, H.; OLIVEIRA, M. A. L.; LIMA, P. F.; SANTOS, A. S. F.; ANDRADE, J. C. O. Transferência e criopreservação de embriões bovinos. In: GONÇALVES, P. B. D.; FIGUEIREDO, J. R.; FREITAS, V. J. F. **Biotécnicas aplicadas à reprodução animal**. São Paulo: Roca, 2008. p. 201-240.

RIBEIRO, C. V. D. M.; PIRES, A. V. Aspectos da nutrição relacionados à reprodução. In: BERCHIELLI, T. T.; PIRES, A. V.; OLIVEIRA, S. G. **Nutrição de ruminantes**. Jaboticabal: Prol Editora Gráfica, 2006. p. 535.

ROBINSON, J.J.; ASHWORTH, C.J.; ROOKE, J.A.; MITCHELL, L.M.; MCEVOY, T.G. **Nutrition and fertility in ruminant livestock**. Aberdeen, 2006. Disponível em: <<http://www.journals.elsevierhealth.com/periodicals/anifee/article/PIIS0377840105003214/abstract>>. Acesso em: 23 maio 2013.

ROCKENBACH, A. P.; SCHNEIDER, T.; ARALDI, D. F. Produção de carne bovina a pasto. In: Seminário Interinstitucional de ensino, pesquisa e extensão, 14, 2011, Cruz Alta. **Anais...** Cruz Alta: Universidade de Cruz Alta, 2012. p. 1-4.

RUMPF, R.; BEM, D. E.; PEIXER, M. A. S.; SOUZA, R.V. **Manual de transferência e micromanipulação de embriões nas espécies bovina e eqüina**. Brasília: EMBRAPA-Recursos genéticos e biotecnologia, 2000. p. 71-103.

SAMARA, S. I.; DIAS, F. C.; MOREIRA, S. P. G. Ocorrência da diarréia viral bovina nas regiões sul do Estado de Minas Gerais e nordeste do Estado de São Paulo. **Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science**. Jaboticabal, n.6 p. 396-403, set. 2003.

SANTIAGO, A. A. **Os cruzamentos na pecuária bovina**. Campinas: Instituto Campineiro de Ensino Agrícola, 1984. p. 549.

SARTORI, R.; DODE, M. A. N.; RUMPF, R. Produção in vivo e in vitro de embriões bovinos. In: PIRES, A. V. **Bovinocultura de corte**. Piracicaba: FEALQ, 2010. p. 561-581.

SCHENKEL, F. S. Programas de melhoramento de raças taurinas no Brasil. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE MELHORAMENTO ANIMAL, 3, 2000, Porto Alegre. **Anais...** Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2000. p. 69-75.

SCHLESINGER, S. **O gado bovino no Brasil**. 2009. Disponível em: <http://www.boell-latinoamerica.org/downloads/Resumo_paper_pecuaria.pdf> Acesso em: 12 jun. 2013.

SILVA, M. V. M.; NOGUEIRA, J. L.; JUNIOR, V. P.; FERNANDES, R. A. Diarréia viral bovina: patogenia e diagnósticos – revisão de literatura. **Revista Científica Eletrônica De Medicina Veterinária**. São Paulo, n.16, p. 1-9, jan. 2011.

SIQUEIRA, L. C.; OLIVEIRA, J. F. C. de; LOGUÉRCIO, R. de S.; LOF, K. L.; GONÇALVES, P. B. D. Sistemas de inseminação artificial em dois dias com observação de estro ou em tempo fixo para vacas de corte amamentando. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.38, n. 2, p. 1-4, março/abr. 2008.

SOUZA, F. P. O mercado da carne bovina no Brasil. Revista. **Acadêmica Ciências Agrárias Ambientais**. Curitiba, v. 6, n. 3, p. 427-434, julho/set. 2008.

STURION, D. J.; PERINO, K. N.; SILVA, S. J. **Acompanhamento ultrassonográfico de gestação em bovinos** revisão de literatura. 2010. Disponível em: <http://fio.edu.br/cic/anais/2010_ix_cic/pdf/09VET/02VET.pdf> Acesso em: 28 maio 2013.

TORRES, A. Di P. **Melhoramento dos rebanhos** Noções Fundamentais. 5. ed. São Paulo: Nobel, 1981. 399 p.

VALLÉE. Disponível em: <<http://www.vallee.com.br/produtos/bovinos-de-leite/doencas/Tricomonose>> Acesso em 11 jun. 2013.

VASCONCELLOS, P. M. B. **Guia prático para o inseminador e ordenhador**. São Paulo: Nobel, 1990. p. 178.

VIEIRA, R. C.; FRANCO, R. V. R.; DINIZ, E. G., JACOMINI, J. O. **Relação entre a morfologia do corpo lúteo e os índices de prenhes em receptoras de embriões bovinos**. 2002. Disponível em: <<http://www.seer.ufu.br/index.php/biosciencejournal/article/download/.../4161>>. Acesso em: 25 maio 2013.

VILELA, E. E.; VASCONCELOS, J. L. M.; SANTOS, R. M.; PEREZ, G. C.; LOSI, T. C.; WENTINK, G. H.. Inseminação Artificial e Doenças Transmitidas pelo Sêmen. In: ANDREWS, A. H.; BLOWEY, R. W.; BOYD, H.; EDDY, R. G. **Medicina bovina, doenças e criação de bovinos**. 2. ed. São Paulo: Roca, 2008. p. 551-558.

WILKINSON, J. M. Nutrição. In: ANDREWS, A. H.; BLOWEY, R. W.; BOYD, H.; EDDY, R. G. ; BLOWEY, R. W.; BOYD, H.; EDDY, R. G. **Medicina bovina, doenças e criação de bovinos**. 2. ed. São Paulo: Roca, 2008. p. 83- 107.