

INSEMINAÇÃO ARTIFICIAL EM BOVINOS: UM ESTUDO SOBRE A APLICAÇÃO DA TÉCNICA

AUTOR

BALERO, Hueider José

SOUZA, João Vitor Santos de

Discentes do curso de Medicina Veterinária – UNILAGO

BLANKENHEIM, Thalita Masoti

Docente do Curso de Medicina Veterinária – UNILAGO

RESUMO

A Inseminação Artificial (IA) aplicada em bovinos, se caracteriza pela técnica de introdução mecânica do sêmen selecionado no aparelho reprodutor da fêmea, possibilitando que um mesmo reprodutor cubra um número maior de fêmeas. Na IA a interferência se dá somente no fato de seleção do sêmen e depósito dele, o restante do processo de fecundação ocorre de forma natural, possibilitando a ampliação do rebanho e um ganho na qualidade. As vantagens aplicadas se têm diante do melhoramento genético, que carrega diversas vantagens para o pecuarista, entretanto é preciso um cuidado no manejo, pois para se ter êxito no processo de inseminação artificial deve-se considerar alguns fatores como a importância do inseminador, das instalações e do manejo da propriedade.

PALAVRAS - CHAVE

Rebanho; Reprodução Bovina; Seleção Genética.

1. INTRODUÇÃO

A reprodução animal desempenha um papel fundamental na sustentabilidade e no sucesso dos empreendimentos pecuários. A inseminação artificial (IA) emerge como uma técnica biotecnológica acessível e de fácil aplicação, utilizada para aprimorar geneticamente os rebanhos, visando aumentar as taxas de reprodução (EMERICK, 2011).

A essência da Inseminação Artificial (IA) reside na introdução controlada do sêmen, seja in natura ou diluído, no sistema reprodutivo da fêmea. Esse procedimento possibilita que os espermatozoides alcancem e fertilizem os ovócitos. Importante destacar que o papel humano se limita à deposição do sêmen no aparelho reprodutivo da fêmea; o processo natural de fecundação, isto é, a união entre o espermatozoide e o óvulo para a formação de um novo ser, ocorre sem intervenção direta.

A definição técnica de inseminação artificial engloba a introdução artificial de espermatozoides no sistema reprodutivo feminino, substituindo a cópula natural entre os animais. Além disso, outras práticas são associadas à IA, como a avaliação dos reprodutores, tanto machos quanto fêmeas. Essa avaliação é crucial para garantir que estejam em condições de saúde e reprodutivas adequadas para o processo de reprodução (MIES FILHO, 1987; ASBIA, 2008).

A eficiência reprodutiva figura como um parâmetro crucial de importância econômica direta, influenciando significativamente o desempenho produtivo do rebanho. Tal eficiência está sujeita a fatores nutricionais, sanitários, genéticos e de manejo. Guimarães (2002) ressalta que a eficiência reprodutiva está inversamente ligada ao número de inseminações e ao período de serviço. Vanzin (2002) destaca que a taxa de natalidade do rebanho pode ser drasticamente impactada pela inadequada aplicação da técnica de inseminação artificial (IA). Investir em IA demanda análise que não se restringe apenas ao ganho genético e à alimentação animal, embora sejam essenciais para o sucesso financeiro. A saúde dos animais também é crucial, já que um rebanho geneticamente aprimorado e bem nutrido não alcançará seu potencial sem a devida saúde (Jesus Gabriel, 1998).

O principal desafio para uma adoção mais ampla da IA reside na necessidade de mudanças em práticas de manejo equivocadas, especialmente as relacionadas à alimentação, que afetam os índices reprodutivos. É fundamental compreender que a IA se torna uma alternativa viável à monta natural somente quando os problemas de manejo são corrigidos. Outro desafio relevante é a demanda por tempo e pessoal treinado e motivado para monitorar regularmente o cio dos animais destinados à inseminação. A disponibilidade de recursos farmacológicos para induzir a ovulação em momentos específicos pode facilitar a implementação de programas de IA, até mesmo em rebanhos numerosos (HERRERA, 2008).

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

A técnica de inseminação artificial em bovinos consiste na deposição controlada de sêmen na fêmea, permitindo a fertilização e o subsequente desenvolvimento embrionário sem intervenção direta do ser humano. Esta abordagem, apesar de sua simplicidade, desempenha um papel fundamental no aprimoramento genético dos rebanhos, oferecendo vantagens econômicas substanciais devido à gestão genética que proporciona (ASBIA, 2021).

A execução da inseminação artificial demanda atenção a procedimentos específicos e condições particulares para garantir sua eficácia. O método, similar à inseminação natural, requer cuidados similares:

instalações adequadas para assegurar a segurança do processo e um profissional com habilidades técnicas e práticas (ASBIA, 2021).

O planejamento estratégico também se revela um componente crucial da inseminação artificial em bovinos. Este método permite ao produtor programar os períodos de parto, favorecendo condições mais propícias e padronizando a idade dos filhotes. A técnica não apenas simplifica o controle zootécnico, mas também contribui para a uniformidade e aprimoramento genético do rebanho, mitigando doenças e acidentes.

Um procedimento tão delicado quanto a inseminação artificial demanda preparo e destreza por parte do inseminador. O profissional deve ser meticuloso, organizado e zeloso pelo bem-estar dos animais, aplicando rigorosas práticas de higiene em todas as etapas do processo para garantir a saúde contínua dos animais e o alcance dos resultados esperados (CARDOSO, 2009).

As instalações para a realização da inseminação artificial devem contemplar estruturas como troncos de contenção que salvaguardem a segurança tanto do inseminador quanto do animal, permitindo a execução do procedimento em ambiente protegido contra intempéries, preferencialmente em locais sombreados. Além disso, é necessário um espaço adjacente para armazenamento de equipamentos, com fácil acesso à água (ASBIA, 2021).

O manejo eficaz da inseminação artificial requer habilidades na detecção do cio, determinação do momento ideal para a inseminação, manejo cuidadoso dos materiais utilizados e celeridade e precisão durante a aplicação do sêmen. O descongelamento e aplicação do sêmen devem ser feitos de forma criteriosa no trato genital da vaca, respeitando o timing apropriado. Qualquer atraso compromete o processo e desperdiça tanto o trabalho quanto as doses de sêmen disponíveis (CARDOSO, 2009).

A observação do cio é uma tarefa que exige perícia e constância, realizada no mínimo duas vezes ao dia, de manhã e à tarde, com intervalos de 30 minutos cada. Para uma detecção precisa, pode-se recorrer a profissionais qualificados ou ao uso de rufiões. A precisão nesse processo é fundamental para melhorar os índices de concepção e para identificar as fêmeas em cio quando necessário (DINIZ, 1996).

Para executar a técnica de inseminação artificial em sua propriedade, o produtor deve adotar um manejo abrangente abordando áreas cruciais como reprodução, nutrição, saúde, bem-estar animal e gestão do rebanho. É fundamental um conhecimento aprofundado dos materiais empregados nesse procedimento, aliado ao uso de sistemas eficazes para detecção do cio nas vacas. Essas etapas são primordiais para dar início ao processo de inseminação bovina (SISTEMA MAIS LEITE, 2021).

A inseminação artificial constitui-se na introdução controlada de sêmen diluído ou in natura no sistema reprodutivo da fêmea, viabilizando a fertilização dos ovócitos pelo encontro com os espermatozoides. Uma vez presente no trato genital da fêmea, o sêmen desencadeia o processo de fecundação sem intervenção direta. Antes dessa etapa, contudo, é imperativo avaliar minuciosamente a saúde reprodutiva tanto dos machos quanto das fêmeas. Os machos devem passar por exames andrológicos para assegurar a qualidade dos espermatozoides, enquanto nas fêmeas, é essencial avaliar se têm as condições necessárias para suportar a gestação (MIES FILHO, 1987; ASBIA, 2021).

A execução da inseminação artificial não se limita à simples introdução do sêmen na fêmea; envolve uma série de atividades complementares. Isso inclui a coleta de sêmen para exames, a manipulação do material mediante diluição, sexagem e congelamento, culminando na introdução do sêmen no sistema reprodutor da fêmea (MIES FILHO, 1987; ASBIA, 2021). A eficiência reprodutiva desempenha um papel preponderante na economia da atividade, sendo influenciada por fatores nutricionais, genéticos, sanitários e de manejo (GUIMARÃES et al.,

2002). A correta realização da inseminação artificial é de suma importância para a taxa de natalidade do rebanho, cuja redução pode ser significativa se o procedimento não for executado adequadamente (VANZIN, 2002).

3. MATERIAIS E MÉTODOS

A metodologia usada nesta pesquisa foi uma revisão bibliográfica, que compreendeu uma sequência de etapas para a coleta, seleção e análise de informações provenientes de fontes bibliográficas e de coleta de material de campo, com fotos do autor. Inicialmente, o problema de pesquisa foi formulado, delineando claramente o tema a ser estudado e as questões a serem abordadas dentro dos procedimentos de inseminação artificial em bovinos. Posteriormente, foram identificadas palavras-chave relacionadas ao assunto para serem utilizadas durante a busca por fontes bibliográficas em bases de dados, bibliotecas digitais e recursos acadêmicos. Após a busca, realizou-se uma triagem das fontes encontradas, selecionando aquelas consideradas mais relevantes para o tema. Em seguida, os materiais selecionados foram lidos e analisados criticamente, permitindo a extração de informações pertinentes para o estudo, tais como teorias, dados e metodologias. As informações foram então sintetizadas e organizadas, construindo uma base teórico consistente (PRODANOV; FREITAS, 2013). Por fim, as fontes utilizadas foram referenciadas conforme as normas bibliográficas e científicas pertinentes.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os cuidados necessários para a aplicação da técnica de inseminação artificial em bovinos são fundamentais para garantir a eficiência do procedimento. Uma etapa primordial é a detecção precisa do cio nas vacas, sendo crucial aplicar a técnica somente em fêmeas receptivas à cópula (MEDEIROS; et al, 2015).

Esta abordagem previne o desperdício de sêmen, pois a fecundação do ovócito ocorre apenas se a vaca estiver no período fértil. Como não há perdas de espermatozoides durante o trajeto entre o cérvix e o útero, a quantidade de espermatozoides que alcança o útero corresponde à dose de sêmen utilizada (ASBIA, 2021).

Portanto, é recomendável submeter as vacas à monta, selecionando apenas aquelas que demonstram aceitação para a cobertura. Se o cio for observado pela manhã, a inseminação deve ser realizada à tarde. No entanto, se o cio for detectado à tarde, o ideal é realizar a inseminação na manhã seguinte. É essencial salientar que apenas fêmeas em perfeitas condições de saúde devem ser consideradas para o procedimento de inseminação artificial. Vacas recentemente paridas ou aquelas que apresentam qualquer anormalidade, especialmente irregularidades no ciclo estral, não devem ser submetidas à inseminação (SEVERO, 2015).

O produtor deve priorizar rigorosas práticas de higiene em todas as etapas do processo. Isso inclui garantir a saúde dos animais, o manuseio adequado dos recipientes de armazenamento de sêmen, o correto descongelamento do material, a manutenção da limpeza do ambiente de trabalho e a esterilização dos instrumentos utilizados, assegurando assim condições sanitárias ideais para a realização da inseminação artificial.

4.1 Acompanhamento do cio

A detecção do cio em bovinos representa um aspecto fundamental na reprodução e no manejo eficiente de rebanhos, com implicações diretas na aplicação bem-sucedida da inseminação artificial. Diversos métodos têm sido empregados nesse contexto, refletindo a complexidade e a importância dessa fase do ciclo reprodutivo. O

reconhecimento do cio é essencial para identificar o momento ideal para a inseminação, influenciando diretamente os índices de gestação do rebanho (MEDEIROS; et al, 2015).

A utilização de rufiões, indivíduos vasectomizados ou castrados, tem sido uma prática comum em ambientes com grandes rebanhos. Esses animais, ao manifestarem interesse pelas fêmeas no cio, auxiliam na detecção. Além disso, a observação de fêmeas que repetem o cio ou que foram androgenizadas mostra-se como outra abordagem para identificar o comportamento indicativo do período fértil (HAFEZ; HAFEZ, 2015).

Contudo, a abordagem mais direta e economicamente viável ainda é a observação das interações entre as vacas. Durante o cio, as fêmeas manifestam comportamentos específicos, como agitação, nervosismo e tentativas de monta umas sobre as outras. A observação constante dessas interações requer a presença regular do campeiro, que monitora o comportamento do rebanho duas vezes ao dia. Esse método tradicional, embora demande tempo e atenção, tem se mostrado eficaz para alcançar altos índices de detecção de cio e, conseqüentemente, resultados superiores na aplicação da inseminação artificial (MEDEIROS; et al, 2015).

A precisão na detecção do cio é crucial, uma vez que erros nesse processo podem acarretar significativa redução nos índices de gestação do rebanho. A falha na identificação adequada do período fértil resulta não apenas na diminuição do número de animais inseminados, mas também na taxa de sucesso reprodutivo, impactando a eficiência da produção. Assim, a pesquisa e o desenvolvimento de métodos mais precisos e acessíveis para a detecção do cio continuam a ser uma área de grande interesse e investimento na medicina veterinária de reprodução (HAFEZ; HAFEZ, 2015).

4.2 Processo de inseminação artificial

Antes de proceder com a inseminação artificial, é imprescindível que o inseminador realize uma minuciosa verificação das informações contidas na ficha da vaca. Essa verificação inclui a análise se a vaca deu à luz há mais de 45 dias, se tem apresentado ciclos estrais normais e se já recebeu a segunda inseminação. Em caso de quaisquer anormalidades detectadas, é crucial buscar orientação do Médico Veterinário especializado na área. Com o animal devidamente contido no tronco, procede-se a um exame detalhado, observando atentamente as condições do muco eliminado pela vulva. Geralmente, este exame é suficiente para avaliar a qualidade do ciclo estral. O muco que denota um cio de boa qualidade apresenta características semelhantes às da clara de ovo: límpido, transparente, brilhante e com consistência nem muito líquida nem muito espessa (MATOS, 2013).

É importante ressaltar que, no pré-cio, quando o animal monta mais frequentemente, todo o muco pode ser eliminado. Portanto, ao final do ciclo estral, no momento da inseminação, a presença do muco pode não ser percebida. Por essa razão, quando viável, é de vital importância examinar o muco durante a detecção inicial do cio (SEVERO, 2015).

Em casos de infecções uterinas, conhecido como "cio sujo", o muco evidencia sinais visíveis de infecção, frequentemente acompanhado por grumos de pus ou estrias de sangue preto "pisado" ou coagulado. Nessas circunstâncias, a inseminação não deve ser realizada, pois o útero do animal não está em condições adequadas para suportar uma gestação. O inseminador deve prontamente comunicar essa situação ao produtor, que por sua vez deve consultar um Médico Veterinário para orientações específicas e prescrição de tratamentos, os quais variam conforme a experiência e julgamento técnico individual (COUTINHO; ROSÁRIO, 2010).

Vale mencionar que o muco pode estar acompanhado por um pequeno filamento de sangue vermelho vivo, geralmente causado pela ruptura de um vaso sanguíneo no clitóris, devido ao inchaço que ocorre durante o cio. Essa hemorragia não indica qualquer infecção, sendo viável aproveitar o cio para a inseminação artificial. Tal

ocorrência é mais frequentemente observada em fêmeas de raças europeias. Após os exames mencionados, se a fêmea estiver em condições ideais para ser inseminada, é crucial que o inseminador siga uma ordem específica de procedimentos (MATOS, 2013).

Para a realização da técnica de inseminação artificial em bovinos, são necessários diversos materiais e equipamentos específicos. Entre eles, destacam-se o botijão contendo nitrogênio líquido para o armazenamento adequado do sêmen, o qual é um dos componentes essenciais. Além disso, é imprescindível o uso de luvas descartáveis e bainhas, visando a assepsia durante o procedimento. Para a aplicação do sêmen, faz-se necessário o uso de um aplicador apropriado, termômetro para monitorar a temperatura, cortador de palhetas, pinça e tesoura para manipulação do material biológico. A utilização de papel toalha ou higiênico é recomendada para a higienização do ambiente e dos instrumentos utilizados durante o processo. Ademais, para garantir a conservação da temperatura do material biológico durante o transporte até o local de inseminação, recomenda-se o uso de uma garrafa térmica. Por fim, um recipiente específico para a descongelação do sêmen, seja ele um recipiente especializado ou um descongelador eletrônico, é crucial para assegurar a integridade do material genético utilizado no procedimento. (ASBIA, 2021)

A sequência de procedimentos para a inseminação artificial com palheta envolve uma série detalhada de passos que requerem atenção minuciosa e métodos precisos para assegurar o sucesso do processo. De acordo com o Sistema Mais Leite, a execução deve seguir o seguinte protocolo de onze etapas:

- Verificação da ficha da vaca e contenção do animal no tronco para exame do muco.
- Preparação do aplicador: exteriorização da ponta da bainha pela abertura no saco plástico, retirada do êmbolo metálico, preparo da tesoura e papel higiênico (FIGURA 1).
- Localização do sêmen no botijão, abertura da tampa e retirada da dose com auxílio de uma pinça em tempo controlado (FIGURA 2).
- Imersão da palheta em água aquecida por 30 segundos (35°C a 37°C), ou descongelamento por 7 segundos para palhetas finas, seguido de secagem com papel higiênico e corte da extremidade oposta à bucha em forma de bisel.
- Montagem da palheta no aplicador, evitando refluxo de sêmen entre a bainha e a palheta.
- Introdução do aplicador na bainha, fixação da bainha no aplicador e inserção do êmbolo metálico até a posição da bucha da palheta.
- Preparação da inseminação com luva adequada, limpeza da genitália externa da vaca e abertura da vulva.
- Introdução cuidadosa do aplicador na vagina, auxiliado por outra pessoa, e fixação do colo do útero pela inserção delicada da mão esquerda no reto do animal.
- Movimentos manuais cuidadosos para orientar a passagem do aplicador através do colo uterino até a completa penetração (FIGURA 3).
- Depósito lento do sêmen após a passagem completa do colo uterino, seguido por uma leve massagem no clitóris da fêmea (FIGURA 4).
- Remoção do aplicador e do braço, descarte da bainha usada e registro dos dados na ficha correspondente, seguido pelo descarte adequado da bainha e da luva utilizadas. Limpeza periódica do aplicador com álcool.

- Esses passos detalhados são essenciais para a realização correta da inseminação artificial, conforme diretrizes específicas do manual citado.

As imagens a seguir retratam os procedimentos citados acima:

Figura 1: preparação do aplicador



Figura 2: retirada do sêmen no botijão



Figura 3: movimentos manuais no colo do útero



Figura 4: depósito do sêmen



Fonte: Autor 2023

A execução precisa da inseminação artificial em bovinos, mediante a aplicação adequada dos procedimentos e protocolos, desempenha um papel fundamental no aprimoramento genético do rebanho, influenciando significativamente na seleção de características desejáveis, como resistência a doenças, eficiência alimentar e qualidade da carne ou leite produzido. Isso, por sua vez, impulsiona não apenas a eficiência reprodutiva, mas também a uniformidade genética, resultando em animais mais saudáveis, produtivos e adaptáveis às demandas do mercado, fomentando a sustentabilidade e rentabilidade da atividade pecuária.

5. CONCLUSÃO

A inseminação artificial (IA) emerge como um componente crucial na dinâmica da produção de bovinos no contexto brasileiro. Seu emprego tem experimentado um crescimento contínuo ao longo do tempo, conquistando uma adesão progressiva por parte de novos produtores em seus rebanhos de fêmeas bovinas. Esta técnica não apenas se revela um instrumento essencial na redução significativa da incidência de doenças venéreas, mas também representa um meio ágil e eficaz para aprimorar geneticamente o rebanho.

Evidencia-se que a aplicação da IA proporciona a formação de lotes homogêneos, um fator determinante na valorização comercial dos animais. A capacidade de obter grupos uniformes por meio dessa técnica contribui substancialmente para a qualidade e a padronização dos animais, aspectos altamente valorizados no mercado.

No entanto, o cerne da questão reside na necessidade premente de mão de obra especializada e devidamente treinada para a execução adequada da inseminação artificial. A ausência desse conhecimento técnico pode acarretar consequências desastrosas, comprometendo os resultados almejados e culminando em prejuízos inevitáveis. A expertise do profissional encarregado desempenha um papel determinante na eficiência e no sucesso desse procedimento, sendo um fator decisivo para alcançar os objetivos reprodutivos e genéticos almejados.

Assim, embora a IA represente um avanço substancial na produção bovina, é imprescindível destacar a importância de investimentos em capacitação e formação técnica para os indivíduos envolvidos, assegurando a correta aplicação dessa técnica e maximizando os benefícios que ela pode oferecer ao setor pecuário.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALVAREZ, R.H. **Considerações sobre o uso da inseminação artificial em bovinos**. 2008. Artigo em Hypertexto. Disponível em: <http://www.infobibos.com/Artigos/2008_1/Inseminacao/index.htm>. Acesso em: 25/10/2023.

ASBIA – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE INSEMINAÇÃO ARTIFICIAL. **Inseminação artificial. Relatório estatístico de produção, importação e comercialização de sêmen** – 202. Disponível em: <https://asbia.org.br/inseminacao-artificial/> Acesso em: 06 de outubro de 2023.

ASBIA, **Associação Brasileira de Inseminação Artificial**. Index Asbia 2021. 2021. Disponível em: <http://www.asbia.org.br/wp-content/uploads/2022/02/Index-Asbia2021-Mídia-3.pdf> . Acesso em: 14 de outubro de 2023.

BALL, P.J.H.; PETERS, A.R. **Reprodução em bovinos**. 3. ed. São Paulo: Rocca, 2006.

BARBOSA, R.T.; MACHADO, R. **Panorama da inseminação artificial em bovinos**. Documentos Embrapa Pecuária Sudeste, 2008. Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/48734/1/Documentos84.pdf>. Acesso em: 15 de OUTUBRO de 2023.

BORGES, A.M.; TORRES, C.A.A.; ROCHA JÚNIOR, V.R.; RUAS, J.R.M.; GIOSO, M.M.; et al.; **Dinâmica folicular e momento da ovulação em vacas não lactantes das raças Gir e Nelore durante duas estações do ano**. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.56, n.3, p.346-354, 2004.

CARDOSO, F. F. Ferramentas e estratégias para o melhoramento genético de bovinos decorte. Bagé: **Embrapa Pecuária Sul**, 2009.

CNA, Confederação da Agricultura e Pecuária do Brasil. Monitor do Seguro Rural, 2021. **Setor produtivo avalia seguro disponível para pecuária de leite e corte**, Disponível em: https://www.agrolink.com.br/noticias/setor-produtivo-avalia-seguro-disponivel-para-pecuaria-de-leite-e-de-corte_452174.html . Acesso em: 03 de OUTUBRO de 2023.

COUTINHO, L. H.; ROSÁRIO, M. F. Biotecnologia animal. **Estudos Avançados**, v. 24, n. 70, p. 123–147, 2010.

DINIZ, O. **Inseminação artificial**. Pardo-suíço em Revista, maio/jun. 1996. Disponível em: <www.pardo-suico.com.br/insem.htm>. Acesso em: 02 abr. 2023.

EMBRAPA, Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Panorama de inseminação artificial em bovinos**. Disponível em:

<https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/48734/1/Documentos84.pdf>. Acesso em: 10 de OUTUBRO de 2023.

Emerick, L.L., Dias, J.C., Vale Filho, V.R., Silva, M.A., Andrade, V.J., Leite, T.G., Martins, J.A.M. Avaliação da integridade da membrana em espermatozóides bovinos criopreservados, para predizer índices de prenhez. **Ciência Anim. Bras.** v.12, p536- 546, 2011.

FONSECA MATOS, Luis. **CPT – Centro de Produções Técnicas Inseminação artificial melhora o desempenho do rebanho e a lucratividade do produtor**, Inseminação Artificial em Bovinos: Convencional e Em Tempo Fixo, ABED - Associação Brasileira de Educação a Distância. Disponível em: <https://www.abed.org.br/site/pt/>. Acesso em: 10 de outubro de 2023.

GONZÁLEZ, F.H.D. **Introdução a Endocrinologia Reprodutiva Veterinária. Endocrinologia Reprodutiva da Fêmea**, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, p.47, 2002. Disponível em: <https://faespsenar.com.br/> Acesso em: 03 de outubro de 2023.

GUIMARÃES, J.D.; ALVES, N.G.; COSTA, E.P.; SILVA, M.R.; COSTA, F.M.J.; ZAMPERLINI, B. Eficiências reprodutivas e produtivas em vacas das raças gir, holandês e cruzadas holandês x zebu. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 31, n 2. p. 641-647 2002.

HAFEZ, E. S. E. **Reprodução Animal**. São Paulo, Ed. Manole, ed. 4, 1988, 348p.

HAFEZ, E. S. E.; HAFEZ, B. Reprodução animal. 7. ed. São Paulo: Manole, 2004. (In: NORTE: junho/2010. Programa Prosa Rural. Rev Ceres, v.56, p.428-436, 2009. . **Impacto da inseminação artificial na indústria bovina no Brasil e no mundo**. Rev V&Z Minas, v.28, n.https://nutricaoesaudeanimal.com.br/inseminacao-artificial-em-bovinos/. Acesso em: 03 de OUTUBRO de 2023.

JESUS, V. L. T.; GABRIEL, A. M. A. **Fatores que interferem na inseminação artificial: buscando soluções**. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, Belo Horizonte, v. 22, n. 2, p. 66-70,1998.

MATOS, M. C. **Associação genômica ampla para características reprodutivas em bovinos da raça Nelore**. 2013. 114 f. Tese (Doutorado em Medicina Veterinária área Reprodução Animal) - Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Jaboticabal. 2013.

MEDEIROS, S.R.; GOMES, R.C.; BUNGENSTAB, D.J. Nutrição de bovinos de corte: fundamentos e aplicações. Brasília, DF: **Embrapa**, 2015.

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

NUTRIÇÃO SAÚDE ANIMAL, **Nutrição Animal**, Belo Horizonte. Disponível em:

PRODANOV, C. C.; FREITAS, E. C. **Metodologia do trabalho científico: métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico**. Novo Hamburgo, RS: Feevale, 2013.

SEVERO, N. C. História da inseminação artificial no Brasil. **Revista Brasileira Reprodução Animal**, v. 39, n. 1, p. 17-21, jan./mar. 2015. Disponível em: <https://portaldbo.com.br/asbia-numero-de-doses-de-semen-de-bovinos-de-corte-cresce-687-em-2021/> Acesso em: 10 de outubro de 2023.

SISTEMA MAIS LEITE. **Inseminação de Bovinos: Principais técnicas e cuidados**. Disponível em: <https://www.sistemamaisleite.com.br/inseminacao-de-bovinos-principais-tecnicas-e-cuidados/#:~:text=Ela%20consiste%20na%20deposi%C3%A7%C3%A3o%20mec%C3%A2nica,natural%2C%20sem%20a%20interfer%C3%AAncia%20humana>. Acesso em: 01 nov. 2023

VANZIN, I.M. **Manual de Inseminação Artificial Pecplan Bradesco**, “on line” Disponível em: www.pecplanabs.com.br/ . Acesso em: 10 out. 2023.