

Estação de Monta em Gado de Corte



**Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Embrapa Gado de Corte
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento**

DOCUMENTOS 299

Estação de Monta em Gado de Corte

*Alessandra Corallo Nicacio
Juliana Corrêa Borges-Silva*

Embrapa Gado de Corte
Campo Grande, MS
2021

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

Embrapa Gado de Corte
Av. Rádio Maia, 830, Zona Rural, Campo Grande, MS,
79106-550, Campo Grande, MS
Fone: (67) 3368 2000
Fax: (67) 3368 2150
www.embrapa.br
www.embrapa.br/fale-conosco/sac

Comitê Local de Publicações
da Embrapa Gado de Corte

Presidente
Rodrigo Amorim Barbosa

Secretário-Executivo
Rodrigo Carvalho Alva

Membros
Alexandre Romeiro de Araújo, Davi José
Bungenstab, Fabiane Siqueira, Gilberto
Romeiro de Oliveira Menezes, Marcelo Castro
Pereira, Mariane de Mendonça Vilela, Marta
Pereira da Silva, Mateus Figueiredo Santos,
Vanessa Felipe de Souza

Supervisão editorial
Rodrigo Carvalho Alva

Revisão de texto
Rodrigo Carvalho Alva

Tratamento das ilustrações
Rodrigo Carvalho Alva

Projeto gráfico da coleção
Carlos Eduardo Felice Barbeiro

Editoração eletrônica
Rodrigo Carvalho Alva

Foto da capa
Canva

1ª edição
Publicação digitalizada (2021)

Todos os direitos reservados.

A reprodução não autorizada desta publicação, no todo ou em parte,
constitui violação dos direitos autorais (Lei nº 9.610).

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Embrapa Gado de Corte

Nicácio, Alessandra Corallo.

Estação de monta em gado de corte / Alessandra Corallo Nicácio, Juliana Corrêa
Borges-Silva. – Campo Grande, MS, 2021.

PDF (47 p.). – (Documentos / Embrapa Gado de Corte, ISSN 1983-974X ; 299).

1. Acasalamento. 2. Fertilidade animal. 3. Pecuária de corte. 4. Reprodução
Animal. 5. Tecnologia. I. Nicácio, Alessandra Corallo. II. Borges-Silva, Juliana Corrêa.
III. Título. IV. Série.

Autores

Alessandra Corallo Nicacio

Médica-Veterinária, doutora em Reprodução Animal - USP,
pesquisadora da Embrapa Gado de Corte, Campo Grande, MS.

Juliana Corrêa Borges-Silva

Médica-Veterinária, doutora em Medicina Veterinária - UNESP,
pesquisadora da Embrapa Pantanal, Corumbá, MS.

Sumário

Resumo	7
Introdução.....	7
Relevância da Estação de Monta para a fase de cria	8
Indicações e benefícios.....	10
Quando realizar	11
Duração.....	12
Planejamento	13
Doenças da esfera reprodutiva	15
Implantando a Estação de Monta.....	18
A vaca e o pós-parto	19
O touro e sua fertilidade	22
Infraestrutura e insumos.....	23
Estratégias de acasalamentos	24
Monta natural	25
Inseminação artificial.....	27
Inseminação artificial em tempo fixo	31
Dicas para encurtar a Estação de Monta	41
Introduzindo novas tecnologias.....	42
Calculando a viabilidade econômica das diferentes estratégias de acasalamento	43
Considerações finais	44
Referências	44

Resumo

O Brasil destaca-se, diante do mundo, como importante produtor de carne bovina. Entretanto, a eficiência reprodutiva é baixa, o que limita o crescimento sustentável do setor. Além disso, a margem de lucro do produtor está cada vez menor, o que exige cada vez mais profissionalismo na área. Nesse contexto, o uso de tecnologia deve ser um importante aliado do produtor, porém, a realidade não é bem essa, pois é baixo o índice de adoção de tecnologia, especialmente na fase de cria. A eficiência reprodutiva tem impacto direto na cadeia, pois a qualidade e desempenho dos bezeros produzidos é o ponto crucial da eficiência produtiva. Sendo assim, vamos abordar a importância da adoção da estação de monta, uma técnica simples e de baixo custo que favorece muito a organização da propriedade. Além disso, serão abordadas algumas estratégias, especialmente, referente aos acasalamentos que podem ser utilizadas. O objetivo é mostrar as opções, bem como suas vantagens e limitações, a fim de auxiliar técnicos e produtores na tomada de decisão de como organizar a fase de cria das propriedades rurais de gado de corte.

Introdução

O rebanho brasileiro apresenta baixa eficiência reprodutiva, o que é um importante fator limitante para o crescimento sustentável da pecuária de corte. Segundo dados publicados em 2020 (ANUALPEC, 2020), o total de fêmeas em idade reprodutiva é de cerca de 73,3 milhões, e a produção de bezeros gira em torno de apenas 51,6 milhões de animais. Além disso, existe relativo baixo índice de adoção de tecnologias, como por exemplo, a baixa utilização da inseminação artificial, onde apenas 15,9% das matrizes são inseminadas (BARUSELLI, 2020), com indicativo de que atualmente cerca de 90% das inseminações são realizadas pela técnica de inseminação artificial em tempo fixo (IATF) (BARUSELLI, 2021).

Quanto maior a eficiência reprodutiva na produção de gado de corte, melhor seu retorno econômico e, conseqüentemente, mais sustentável é a produção animal. E para este aumento de eficiência os programas reprodutivos são excelentes aliados, otimizando resultados e lucratividade (BARUSELLI et al., 2018).

Nesse contexto, utilizar estação de monta (EM) na propriedade de gado de corte não é obrigatório, mas é altamente recomendado devido às inúmeras vantagens que gera na propriedade. Trata-se de uma estratégia de manejo que, por si só, não apresenta custo, nem necessita de grandes investimentos, mas gera benefícios tangíveis e intangíveis muito rapidamente. A fim de discutir um pouco sobre essa estratégia, seu planejamento, sua execução e formas de avaliar sua eficiência foi elaborado esse texto.

Relevância da Estação de Monta para a fase de cria

A fase de cria tem importância e impacto altíssimos na cadeia produtiva de gado de corte. Quanto melhor a qualidade do bezerro produzido, mais rápido será atingir o peso e acabamento ideais para abate. Vamos entender por “melhor bezerro” aquele que tem melhor peso à desmama. Entretanto, seu potencial genético de desenvolvimento, ganho de peso mais rápido, precocidade em desenvolvimento e qualidade de carcaça que apresentará, vêm sendo igualmente cada vez mais buscados pelos produtores e consumidores. Essas necessidades abrem cada vez mais espaço para investimento em melhorias na fase de cria.

Entretanto, devemos considerar que é na fase de cria que ocorrem boa parte das perdas por falhas reprodutivas e/ou mortalidade de bezerros (ROSA et al., 2017) o que faz com que os investimentos nessa fase devam ser muito estudados e calculados. Assim, qualquer estratégia de mínimo custo e que traga benefícios deve ser considerada pelo produtor. E nesse contexto, temos a Estação de Monta (EM) como uma técnica muito simples e que pode proporcionar aumento de produtividade das matrizes, melhora na viabilidade das progênes (ROSA et al., 2017) melhora no desempenho reprodutivo dos touros, bem como a concentração dos nascimentos, permitindo a obtenção de lotes de bezerros mais homogêneos, redução de custos com mão de obra, otimização de atividades como acompanhamento de partos, cura de umbigo, vacinações e vermifugações, entre outras (SERENO, 2002).

A estação de monta (EM) pode ser definida como o período de acasalamentos, isto é, o período do ano em que matrizes e reprodutores estão juntos nos pastos, permanecendo separados o restante do ano (NICACIO et al., 2017).

O ideal é que sejam atingidos bons índices de concepção logo no início da EM, assim, os nascimentos também ficam concentrados no início da época de partos, com maior percentual de produção do bezerro do 'cedo'. Dessa forma, as vacas terão mais tempo para se recuperar no pós-parto, entrarão na EM seguinte já ciclando novamente, o que favorece o estabelecimento de nova prenhez na estação seguinte, e a obtenção do tão desejado um bezerro ao ano. Outra vantagem das concepções e partos concentrados no início dos respectivos períodos é que os bezerros apresentarão melhor peso à desmama, valorizando o preço de venda desses animais e contribuindo com o ganho de peso na recria.

Controlar o período de acasalamento é a base para definição da época de partos, desmama, venda de produtos e estratégias de descartes e reposição de matrizes, eventos esses que estão relacionados entre si e devem ocorrer em épocas específicas e pré-determinadas. O período para a EM deve ser definido em função da melhor época para os partos e melhor disponibilidade de alimentos, por isso pode variar de acordo com cada região. O controle reprodutivo por meio da EM pode ser uma peça-chave para um bom manejo e a lucratividade em propriedades de gado de corte (ABREU et al., 2002).

Outro fator extremamente importante e que merece destaque é que a EM devidamente organizada estabelece a rotina do momento mais adequado aos partos e favorece a fertilidade das matrizes, ao permitir melhores condições nutricionais para o momento pós-parto, favorecendo a retomada da ciclicidade e o estabelecimento de novas gestações, conforme discutiremos mais adiante. Além disso, a EM proporciona ao produtor o conhecimento da real condição reprodutiva de seu rebanho, favorece o planejamento de descartes e reposições de matrizes e reprodutores, privilegia as anotações zootécnicas, permite melhor organização de atividades e racionaliza o uso da mão de obra.

Um bom controle zootécnico (conhecimento das taxas de prenhez, de natalidade, de desmama, de descarte, entre outras) faz com que o produtor possa gerar metas e atingi-las, ou mesmo entender onde estão os entraves para o não alcance das mesmas. Ou seja, a EM agrega valor ao sistema de produção.

Economicamente, o impacto da fase de cria é elevado, tanto pelos custos e receitas que pode gerar, como pelos prejuízos que podem ocorrer. Quando a

propriedade faz apenas a fase de cria, por exemplo, seu objetivo é a venda de bezerros desmamados, de modo que a meta deve ser otimizar a produção de quilos de bezerro desmamado/hectare/ano. Quanto maior o peso dos bezerros, maior será a produção por área e, conseqüentemente, maior a receita obtida (VALLE et al., 2000).

Em estudo realizado por Abreu et al. (2002), ao simular diferentes cenários com e sem EM e seus possíveis benefícios biológicos e respectivos impactos econômicos, afirmaram, com segurança, que a implementação da EM proporciona melhora substancial na economicidade e eficiência biológica do sistema, considerando sua utilização altamente vantajosa. Além disso, os pesquisadores demonstraram que os efeitos acumulados do uso da EM foram capazes de aumentar a margem bruta da atividade de cria em 31%.

Indicações e benefícios

Existem propriedades que ainda trabalham com sistema de acasalamentos ao longo do ano, permitindo que machos e fêmeas permaneçam juntos o ano todo, com acasalamentos e nascimentos acontecendo durante todo o ano. Entretanto, algumas atividades, especialmente os manejos sanitários, são bastante difíceis de organizar, pois devem ser feitos em determinadas idades dos animais. Além disso, o controle zootécnico do rebanho também fica prejudicado, sendo difícil estabelecer os índices de produtividade e os critérios de descarte e reposição. Ao determinar um período do ano para que ocorram os acasalamentos, conseqüentemente, fica estabelecido também um período em que ocorrerão os nascimentos, facilitando o gerenciamento das atividades.

A realização de EM não é obrigatória, mas traz tantos benefícios que passa a ser uma recomendação extremamente interessante de ser cumprida. Com o período restrito para os acasalamentos, fica restrito também o período para os nascimentos. E assim, os bezerros terão idades mais próximas, facilitando a organização de manejos sanitários, por exemplo. A organização de atividades dos funcionários também fica favorecida, é fácil saber quando serão os partos e quando precisa ser feita a cura de umbigos, as vacinas e vermifugações, as pesagens e desmama. Além disso, com animais de idades mais próximas é mais fácil verificar os animais que se destacam em ganho de

peso, desempenho e precocidade sexual, facilitando os descartes, a seleção e o melhoramento genético do rebanho.

Um importante benefício da adoção de EM é o melhor uso das forrageiras, de modo que o período de maior exigência nutricional das vacas com bezerro ao pé coincida com a maior disponibilidade de forrageira, tanto em qualidade como em quantidade. Dessa forma, a suplementação dos animais pode ser reduzida ou realizada de modo mais estratégico, podendo ser limitada, por exemplo, à suplementação mineral (NICACIO et al., 2017).

Sendo assim, a adoção da EM é um dos primeiros passos para aumentar a eficiência do sistema de cria (ABREU et al., 2002), além de ser um passo relativamente simples e de baixo custo de ser dado.

Quando realizar

Mas aí vem a dúvida: qual o melhor momento para realizar a EM? Devemos pensar que existem duas categorias principais a serem atendidas: bezerros e matrizes. Os bezerros precisam nascer na época do ano em que o clima é mais adequado a eles, ou seja, menos favorável ao desenvolvimento de parasitas e disseminação de doenças. Sendo assim, o ideal é que os bezerros nasçam na época seca do ano, em que o ambiente é desfavorável ao desenvolvimento de endo e ectoparasitas.

Em relação às vacas, o período pós-parto é crítico, pois, elas precisam recuperar sua condição reprodutiva com a involução uterina e retomada da ciclicidade ovariana, iniciar a lactação para manutenção da cria, além de sua própria manutenção. Essa fêmea precisa, ainda, emprenhar novamente, e rápido, afinal o ideal é que cada fêmea produza um bezerro por ano. E, para conseguir realizar tudo isso com sucesso é, imprescindível, que exista disponibilidade de alimentos para as fêmeas. Assim, recomenda-se que a estação de monta ocorra no período de melhor disponibilidade forrageira, afinal, a fase de cria acontece em sistema extensivo, economicamente mais viável (LATAWIEC et al., 2014). Mas por outro lado, a monta extensiva sofre forte influência das condições climáticas.

Considerando as diferenças entre as regiões brasileiras quanto ao início e índices de chuvas, recomenda-se que a estação de monta seja estabelecida

logo após um acúmulo de precipitação pluviométrica de oitenta a cem milímetros, no início da estação chuvosa. Essa precipitação permite que ocorra uma expressiva recuperação das pastagens após o período seco (ROSA et al., 2017). Seguindo essas ideias, recomenda-se a EM no início das águas para que os partos sejam na seca, atendendo às necessidades das duas categorias (vacas e bezerros). Por isso é importante que cada produtor conheça sua região para definir quando é o melhor momento para realizar a EM.

Duração

A duração da EM é um fator importante a ser considerado, devendo ser curta, a fim de aumentar a eficiência no controle reprodutivo, sanitário, nutricional e demais manejos, o que deverá levar ao aumento geral de índices zootécnicos (ABREU et al., 2002; VALLE et al., 1998). Período de acasalamentos prolongado resulta em período igualmente prolongado para os nascimentos, os quais ocorrerão em momentos ambientais e nutricionais diferentes, causando falta de uniformidade de peso dos bezerros à desmama (ABREU et al., 2002). Além disso, muitas matrizes entram na EM ainda prenhes, atrasando suas novas concepções e, conseqüentemente, comprometendo o ciclo produtivo e a organização das atividades (NICACIO et al., 2017).

Considerando que cada vaca deve produzir um bezerro no período de um ano (365 dias), com a gestação durando, em média, 290 dias, restam 75 dias para a involução uterina (cerca de 30 dias), retorno a ciclicidade e nova prenhez. Quanto mais demora para esse animal emprenhar novamente, maior o intervalo de partos e menor a produtividade do mesmo. Sendo assim, o período curto para acasalamentos permite priorizar os animais mais produtivos e mais eficientes. Inclusive, os nascimentos ficam mais próximos também. Assim, a recomendação é de que a EM tenha 90 dias de duração.

No caso das novilhas, a EM pode ser encurtada, não ultrapassando 45 dias, e podendo ter seu início e final antecipados em relação ao das vacas. Essa antecipação proporciona à novilha mais tempo para recuperar seu estado fisiológico e iniciar o segundo período de monta com as demais categorias de fêmeas (VALLE et al., 1998; ABREU et al., 2002). Entretanto, essa antecipação com as novilhas prolonga o período de partos no outro ano. Sendo assim, uma outra opção pode ser iniciar a EM das novilhas junto das vacas, mas

utilizando tratamentos hormonais a fim de concentrar as concepções, podendo encurtar o período de monta das novilhas para seis semanas (DISKIN; KENNY, 2014).

Planejamento

O planejamento de uma EM se inicia no final da estação anterior. Mas o mais importante para planejar a EM é conhecer a propriedade, suas particularidades, as condições sanitárias e reprodutivas dos animais, índices zootécnicos e de produtividade, infraestrutura, disponibilidade de mão de obra, disponibilidade de pastos e aguadas. Com essas informações é possível programar os manejos sanitários, o programa nutricional e a parte reprodutiva. Sim, tudo está interligado e precisa ser considerado. Entretanto, vamos discutir, aqui, a parte reprodutiva, apenas.

Sabendo a condição atual da propriedade é possível fazer um diagnóstico dos problemas e limitações para traçar novos rumos e ajustes. E um importante ponto a ser considerado é a reposição e descarte de matrizes. Os principais critérios para descarte de fêmeas são: sair vazia da EM ou desmamar bezerro de baixo peso. São critérios relacionados com a fertilidade da matriz e ganho de peso do bezerro. As matrizes apresentam grande variabilidade genética para a produção de leite e habilidade materna, proporcionando condições diferentes para o desenvolvimento dos seus respectivos bezerros, por isso, o peso à desmama tem importância como critério (ELER et al., 2012). Identificar e descartar matrizes improdutivas ou de baixa produtividade permite que o produtor incremente sua produtividade e lucratividade (VALLE et al., 1998).

Entretanto, o ganho de peso do bezerro não depende, apenas, da genética materna. É necessário que essa fêmea tenha condição de expressar seu potencial genético. E para isso, a nutrição tem grande influência. O último trimestre da gestação e o primeiro trimestre pós-parto são de extrema relevância para a produção e reprodução. Após o parto, a vaca precisa produzir leite para seu bezerro, recuperar sua condição uterina, retomar a ciclicidade ovariana e emprenhar novamente, em curto intervalo de tempo para que possa produzir um bezerro por ano. A gestação em vacas zebuínas tem uma duração média um pouco maior em relação às vacas europeias (292 *versus*

280 dias), o que resulta em um período de tempo ainda menor para a nova concepção em vacas zebuínas (73 *versus* 85 dias). Os dois últimos meses da gestação são críticos, pois há intenso crescimento do bezerro e necessidade de armazenamento de reservas para o pós-parto inicial. Sendo assim, é importante identificar vacas no terço final da gestação que estejam em condições corporais ruins para que recebam um manejo nutricional especial e seja possível sanar essa deficiência em tempo de evitar maiores problemas, como o nascimento de bezerros muito leves em função de falha na programação fetal, e que terá reflexo durante toda a vida dos bezerros (DU et al., 2010). E muito provavelmente estas vacas apresentarão menor produção de leite e pior desempenho reprodutivo. Mais uma vez, fica clara a necessidade de que o período inicial da lactação aconteça no momento de boa disponibilidade forrageira para as vacas, mostrando novamente, a importância de estabelecer a EM (SERENO, 2002).

Dentre as categorias de vacas, as primíparas são as mais exigentes nutricionalmente falando, pois são novilhas em seu primeiro parto, que além de todo o pós-parto comum às outras categorias ainda precisam atingir seu peso adulto nesse período. Tradicionalmente, as primíparas apresentam os piores índices de prenhez ao final da EM, principalmente por demorarem mais para retomar a ciclicidade ovariana, especialmente em função de deficiências nutricionais e lactação. Sendo assim, o manejo nutricional de novilhas prenhes pode ser diferenciado, se possível com esses animais tendo acesso às melhores pastagens para que cheguem ao parto com boa condição corporal (SERENO, 2002).

Uma boa estratégia é avaliar o escore de condição corporal (ECC) dos animais em diferentes momentos ao longo do ano. O ECC classifica os animais conforme a quantidade de músculos e gordura depositada. Apesar de ser uma avaliação subjetiva, ela é bastante útil, pois reflete a quantidade de gordura depositada considerando o porte do animal. Enquanto o peso vivo, apesar de ser uma medida objetiva, não considera diferenças de porte e tamanho, podendo não ser a melhor forma de avaliar a condição nutricional dos animais. A avaliação da condição corporal requer, apenas, a definição de um critério, treinamento dos avaliadores e anotação dos resultados. Nesse sentido, é importante comentar que existem diferentes sistemas para essa classificação dos animais, com escalas que podem variar de 5 a 10 classes,

sendo sempre o menor valor para caracterizar os animais mais magros, com os escores seguintes para caracterizar aumentos na cobertura de gordura dos animais (MORAES et al., 2006).

Em sistemas extensivos de criação, como predomina no Brasil, atingir bons índices de prenhez no início da EM é um ponto crítico e bastante importante de ser atingido visando a lucratividade do sistema. Quando as vacas emprenham cedo na EM, seus respectivos partos também ocorrem cedo, o que lhes garante um período melhor para se recuperarem antes da EM, favorecendo o estabelecimento de nova prenhez e, conseqüentemente, diminuindo o risco de descarte involuntário. Logicamente, bezerros que nascem mais cedo têm a tendência de apresentar melhor peso à desmama ('bezerro do cedo'), o que impacta positivamente a produtividade (SÁ FILHO et al., 2013). Além disso, as vacas que emprenham mais tarde na EM, apresentam seus partos mais tardiamente, o que atrapalha o padrão de nascimentos concentrados, prolongando o período de partos no ano seguinte e, conseqüentemente, impactam negativamente na produtividade (DISKIN; KENNY, 2014).

Doenças da esfera reprodutiva

Dentre os riscos em relação à EM, podemos citar questões sanitárias, nutricionais, ambientais e de manejo (JUNQUEIRA, 2006). A sanidade do rebanho merece especial atenção, pois existem diversos tipos de infecções que podem acometer, direta ou indiretamente, tanto o trato reprodutivo (de fêmeas e machos) quanto embriões e/ou fetos, podendo comprometer a eficiência reprodutiva do rebanho (JUNQUEIRA, 2006).

As principais manifestações clínicas relacionadas às chamadas doenças da esfera reprodutiva são repetição de cio, aborto, morte embrionária e nascimento de bezerros fracos e/ou com más formações. Todas as manifestações representam perdas econômicas para a atividade, embora não existam estudos bastante abrangentes sobre essa temática nos rebanhos brasileiros. Geralmente, essas doenças não são diagnosticadas, não havendo programas específicos de controle das mesmas (SERENO, 2002). Dentre as doenças infecto-contagiosas podemos destacar: campilobacteriose, tricomonose e micoplasmose que são transmitidas exclusivamente por contato venéreo; brucelose, leptospirose, neosporose, rinotraqueíte infecciosa bovina (IBR)

e diarreia viral bovina (BVD) que têm a via oronasal como a principal via de contaminação (embora possam ser transmitidas por contato venéreo) (JUNQUEIRA, 2006).

A brucelose nos bovinos é causada por *Brucella abortus*, tendo como principal manifestação clínica o aborto no terço final de gestação. A infecção ocorre pelo contato do agente infeccioso com as mucosas do animal, sendo a mucosa oral a principal envolvida. O agente infeccioso é encontrado nos produtos de aborto ou parto de animais infectados, incluindo a placenta materna e fetal. Além disso, esses tecidos são responsáveis pela contaminação do ambiente, favorecendo a difusão da doença no rebanho. A introdução da brucelose em um rebanho se dá, principalmente, pela aquisição de vacas portadoras da infecção. O Plano Nacional de Controle e Erradicação da Brucelose e Tuberculose (PNCEBT) tornou obrigatória a vacinação de bezerras entre três e oito meses de idade com a vacina viva preparada com a amostra B19 em todo o território nacional. As bezerras vacinadas devem ser marcadas na face esquerda com um “V” seguido do algarismo final do ano de vacinação (SERENO, 2002).

A leptospirose é uma doença causada por várias sorovarietades patogênicas de *Leptospira* sp., com diversas manifestações clínicas, dependendo da sorovarietade infectante. Porém, as principais manifestações clínicas no bovino são aborto e infertilidade. A sorovarietade *L. hardjo* é a mais adaptada aos bovinos, sendo responsável por grandes prejuízos à bovinocultura. O agente penetra as mucosas ou pele lesionada, especialmente quando em contato prolongado com água, como em regiões alagadas, em que o agente sobrevive por alguns dias. A *Leptospira* sp. pode permanecer nos rins e ser eliminada intermitentemente na urina dos animais. O bovino é considerado reservatório para *L. hardjo*. As principais manifestações clínicas da infecção por *L. hardjo* são aborto, mamite com presença de sangue e nascimento de bezerros fracos. O aborto causado por *L. hardjo* pode ocorrer em qualquer época da gestação, mas, em decorrência de absorção fetal, pode haver também repetição de cio (SERENO, 2002).

A campilobacteriose genital bovina é uma enfermidade causada por *Campylobacter fetus* ssp. *venerealis*, sendo sua principal manifestação clínica a repetição de cio, com ciclos irregulares. Sua transmissão é venérea, podendo o touro infectado transmitir o agente a uma vaca sadia em quase 100%

dos casos. A principal forma de introdução dessa enfermidade no rebanho é a aquisição de touros ou vacas infectados. Os animais mais frequentemente acometidos são as novilhas e vacas infectadas pela primeira vez. Podem ser observados abortos, que ocorrem em torno do quarto ou quinto mês de gestação e se manifestam em menos que 10% das fêmeas infectadas. O agente pode causar, ainda, placentite, podendo ocorrer retenção de placenta, dependendo do momento em que ocorre o aborto (SERENO, 2002).

A tricomonose bovina é uma doença causada por *Tritrichomonas foetus*. Doença que também é introduzida no rebanho pela aquisição de animais infectados. Além de repetição de cio e ciclos irregulares, podem ocorrer abortos ao redor do quarto ou quinto mês de gestação, podendo ser confundida com a campilobacteriose genital bovina devido às semelhanças de sintomas e manifestações (SERENO, 2002).

Outra importante doença que afeta a reprodução é a rinotraqueíte infecciosa bovina (IBR), causada pelo herpesvírus bovino tipo 1 (BoHV-1). Seus sintomas incluem problemas respiratórios e reprodutivos. A infecção por herpesvírus apresenta um fenômeno conhecido como latência, isto é, os vírus permanecem em células neuronais de gânglios sensitivos, sem que o animal apresente qualquer sintoma. Entretanto, ao passar por situação de estresse ou baixa da imunidade pode haver a reativação dos vírus latentes, que voltam a se replicar e a induzir sinais clínicos nos animais. Sendo assim, uma vez que o animal foi infectado, ele será sempre portador do vírus. A transmissão pode acontecer por contato com a mucosa nasal ou por via genital. Nos quadros respiratórios observa-se febre alta, anorexia e descargas nasais serosa a purulenta. Nos quadros reprodutivos, após a transmissão venérea, observa-se vulvovaginite pustular e balanopostite, podendo causar impotência temporária e recusa à monta, sem apresentar infertilidade. Tanto na vulvovaginite pustular quanto na balanopostite há o aparecimento de vesículas em vulva, pênis e prepúcio, que se rompem levando ao aparecimento de lesões erosivas ou ulcerativas, podendo ser purulentas. Pode ocorrer repetições de cio devido a degeneração dos oócitos, morte embrionária e abortos, mas são em decorrência da forma respiratória. Surtos de abortos podem ocorrer no rebanho após cerca de três meses do surto respiratório (SERENO, 2002).

O vírus da Diarreia Viral Bovina (VDBV) é um patógeno comum em rebanhos bovinos, podendo causar alterações respiratórias, entéricas e reprodutivas.

As principais perdas econômicas estão associadas as alterações reprodutivas e aumento de morbidade e mortalidade entre animais infectados. Dentre as manifestações reprodutivas, destacam-se aborto, atraso nos nascimentos, redução da fertilidade, levando a diminuição da produtividade de novilhas (DAMMAN et al., 2015). A infecção das matrizes durante o acasalamento pode interferir com a fecundação ou implantação do embrião, levando a repetição de cio. A infecção fetal entre 50 e 100 dias de gestação pode causar a morte embrionária ou fetal com absorção, aborto ou mumificação. A infecção entre 100 e 150 dias de gestação pode causar má-formações fetais como hipoplasia cerebelar com incoordenação motora, bragnatismo, alopecia, artrose e cegueira. Já, as infecções nas fases finais de gestação podem levar ao nascimento de bezerros normais, mas sorologicamente reagentes ao VDBV. Caso a infecção fetal ocorra até o 120º dia de gestação, quando o sistema imune do feto ainda está se desenvolvendo, esses fetos podem ser persistentemente infectados (PI). Isto ocorre porque o sistema imune do feto, ainda em desenvolvimento, reconhece o vírus como próprio, não desenvolvendo resposta imune contra esta amostra viral. Assim, o vírus se replica no animal de modo que, após o nascimento, o animal elimina grande quantidade de vírus em suas secreções. A frequência de animais PI nos rebanhos varia entre 1/100 e 1/1.000. Porém, sua presença no rebanho, eliminando o vírus no ambiente e sendo sorologicamente negativo tem grande importância para a disseminação da doença (SERENO, 2002).

Ao considerarmos a frequência de ocorrência, certamente, a IBR, a BVD e a leptospirose são as mais importantes tanto clínica quanto epidemiologicamente. É importante salientar que são infecções que ocorrem em todas as regiões do país, atingindo rebanhos de corte e leite, com diferentes níveis de tecnificação. Sendo assim, é de extrema importância conhecer a epidemiologia dessas infecções, bem como possuir um programa sanitário específico para a situação de cada propriedade, sob a supervisão e acompanhamento de médico-veterinário (ALFIERI; ALFIERI, 2017).

Implantando a Estação de Monta

Estabelecer a EM é uma prática fácil e sem custos. Porém, a mudança do sistema de acasalamentos o ano todo para o sistema de estação de monta não deve ser feita de modo brusco, pois, poderá ser necessário descarte

de grande número de animais em um único momento, podendo comprometer a produtividade deste início de processo. Uma boa opção é aproveitar o período natural de concentração de partos na época da seca, ideal para os bezerras nascerem. Assim, tendo esse período como base, no Brasil Central, por exemplo, pode-se estabelecer a EM inicialmente entre outubro e março (durando seis meses). Aos poucos, nos anos seguintes, deve-se encurtar a duração da estação até atingir o período ideal (VALLE et al., 1998).

Para viabilizar a mudança de manejo pode-se adotar estratégias distintas. Uma opção é separar os animais em dois grandes lotes, sendo em um deles realizada a EM de seis meses de duração. No outro lote, os touros permanecem o ano todo com as fêmeas. As reposições com novilhas devem ser feitas apenas no lote com EM e os descartes devem ser realizados apenas no lote sem EM. Animais do lote sem EM que parirem na seca são incorporados ao outro lote. Seguindo essa estratégia, em cerca de 3 ou 4 anos é possível ter apenas um lote com EM. A segunda opção para introduzir a EM em uma propriedade é, inicialmente, retirar os touros dos lotes de vacas por 3 meses (por exemplo, de junho a agosto, retornando em setembro). Nos anos seguintes deve-se diminuir mais dois meses (um do início e outro do final do período) do tempo em que os reprodutores permanecem com as matrizes, até atingir o período ideal de 90 dias. Em cerca de 3 anos será possível chegar à duração ideal da EM (ROSA et al., 2017).

A vaca e o pós-parto

A eficiência reprodutiva pode ser definida como elevadas taxas de fertilidade e a produção de progênes saudáveis, sendo a chave para a sustentabilidade biológica e econômica em propriedade de gado de corte. Vários fatores interferem nessa eficiência reprodutiva, incluindo genética, nutrição, condição corporal, condições sanitárias e reprodutivas, tanto em fêmeas quanto em machos (DISKIN; KENNY, 2014).

Quando pensamos em organizar os animais devemos ter como objetivo a seleção dos melhores. E para poder selecionar os melhores animais, precisamos conhecer o que temos à disposição na propriedade. A primeira providência é verificar se existem dados zootécnicos sobre os animais. É importante saber se os animais são identificados, se existem anotações como idade,

histórico reprodutivo, histórico de pesagens. Sobre as fêmeas, saber ainda o número de partos, peso dos bezerros, datas de acasalamentos, datas de partos. Além disso, exames ginecológicos (e andrológicos) devem ser realizados antes do início da estação.

Em relação às fêmeas, devemos nos preocupar com sua entrada em reprodução, com o anestro pós-parto e com a reposição desses animais. É importante ressaltar que a vida útil ou vida produtiva da novilha só tem início quando ela entra em reprodução, sendo seu primeiro bezerro produzido a primeira receita que ela gera. Portanto, quanto mais precoce a fêmea, mais cedo ela passa a gerar receita na propriedade. Devemos considerar que existem diferenças entre raças, mas o consenso é que novilhas *Bos indicus* precisam atingir 65% do peso adulto para entrar em puberdade (DISKIN; KENNY, 2014). Devemos considerar, ainda, que a produtividade da vaca sofre influência de diversos eventos como a idade ao primeiro parto, duração do período pós-parto, intervalo entre parto e concepção, índices de prenhez e nascimentos, e, especialmente, o número de bezerros produzidos ao longo da sua vida (DISKIN; KENNY, 2014), bem como o peso de desmama desses bezerros produzidos.

Após o parto, as vacas passam por um período denominado anestro, em que não manifestam cio, impedindo que uma nova gestação seja estabelecida no pós-parto recente, seja por monta natural ou por IA (BARUSELLI et al., 2018). Essa condição de anestro é especialmente frequente em rebanhos de corte criados extensivamente a pasto (BÓ; BARUSELLI, 2014).

Além disso, para que uma nova gestação possa se estabelecer, é necessário que ocorra a reparação do endométrio uterino, preferencialmente, o mais breve possível. Essa involução uterina de vacas de corte após o parto sem complicações demora, em média, 30 dias (Figura 1).

Tanto em novilhas quanto em vacas recém-paridas, a retomada da atividade ovariana é um evento de extrema importância que determina o intervalo entre partos (IEP – Figura 1). Essa retomada da atividade ovariana é resultado da nutrição pré-parto, que pode ser avaliada pela condição corporal, além da ligação materna com o bezerro, podendo haver também certa influência genética nesse quesito (DISKIN; KENNY, 2014).

E a retomada da ciclicidade ovariana e da manifestação de cio depende da recuperação do eixo hipotálamo-hipófise-ovário e da retomada da frequência dos pulsos de GnRH/LH. Segundo a literatura, o eixo hipotálamo-hipófise-ovários tem habilidade da hipófise (anterior) em sintetizar o LH e os ovários em responder a esse estímulo também por volta de 30 dias após o parto. Entretanto, esse LH sintetizado é sequestrado pela hipófise anterior, fazendo com que a frequência de pulsos de LH seja insuficiente para induzir a ovulação. Além disso, o vínculo entre vaca em lactação e bezerro e/ou pela condição nutricional afeta a frequência de pulsos de GnRH/LH (DISKIN; KENNY, 2014).

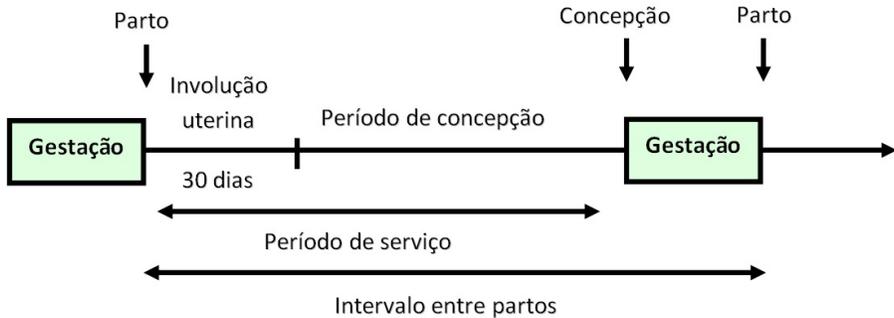


Figura 1. Esquema mostrando os períodos de involução uterina, concepção, serviço e intervalo entre partos em gado de corte.

O anestro pós-parto prolongado em vacas de corte está bastante relacionado com a presença do bezerro e com condições nutricionais ruins. Esses animais estão em lactação e apresentam liberação pulsátil de LH insuficiente para manter o estágio final de desenvolvimento folicular e ovulação. A fim de contornar essa situação tão comum nas propriedades brasileiras, protocolos que utilizam progestágenos exógenos têm sido cada vez mais utilizados, pois, auxiliam a retomada da ciclicidade.

Como existe uma necessidade de intensificar a produção, o período de anestro pós-parto deve ser o menor possível. Nesse sentido, surgem os protocolos de IATF, aos quais as vacas podem ser submetidas entre 30 e 60 dias pós-parto (DPP). Esses protocolos têm demonstrado índices de prenhez va-

riando entre 46% e 65% (ANDRADE et al., 2018). Segundo Baruselli et al. (2018), a estimulação hormonal é considerada uma estratégia consistente para contornar o anestro pós-parto em vacas de corte. Entretanto, esses trabalhos não têm avaliado a relação entre a condição uterina e a fertilidade, não havendo definição se este seria mesmo o melhor momento para esses tratamentos. Andrade et al. (2018) pontuam, ainda, que é necessário estabelecer um mínimo de dias pós-parto ou período voluntário de espera para iniciar os protocolos de IATF em vacas de corte.

Uma vez que a fêmea retomou a ciclicidade ovariana, a concepção e consequente taxa de prenhez sofrem influência da fertilidade do reprodutor, seja em monta natural ou inseminação artificial (DISKIN; KENNY, 2014).

O touro e sua fertilidade

Touros subférteis, mesmo que transitoriamente, podem exercer efeito devastador na fertilidade do rebanho, sendo essencial o controle e vigilância em relação à função reprodutiva. Além disso, não há como garantir que o animal irá manter sua fertilidade entre uma estação de monta e outra (DISKIN; KENNY, 2014), o que demonstra a necessidade de fazer o controle reprodutivo dos machos por meio de exames andrológicos periódicos.

A fertilidade do touro e seu desempenho reprodutivo tem alto impacto no rebanho, pois a expectativa é que cada touro cubra várias vacas durante o período de acasalamento. Touros de baixa fertilidade que permanecem muito tempo no rebanho podem causar grandes prejuízos quando não identificados (VALLE et al., 1998). Ressalta-se que o sistema de EM permite o uso mais eficiente dos reprodutores, permitindo um período de descanso a esses animais, podendo, inclusive, reduzir a quantidade desses animais no rebanho (ABREU et al., 2002).

Os relatos de infertilidade de touros costumam ser baixos (<4%), mas a subfertilidade pode atingir níveis mais elevados, acometendo entre 20 e 25% dos reprodutores em atividade. As causas da subfertilidade podem ser baixa libido, defeitos na qualidade/quantidade espermática ou fatores físicos afetando a mobilidade ou capacidade de monta do touro. O grande problema é que um touro subfértil é capaz de engravidar algumas vacas, embora com baixa

taxa de prenhez, induzindo aumento de intervalo de partos, redução de peso nos bezerros e aumento do número de descarte involuntário de fêmeas por infertilidade (DISKIN; KENNY, 2014).

A condição corporal dos reprodutores é relativamente fácil de manter, pois entre uma EM e outra existe um período prolongado de repouso, em que esses animais ficam separados das fêmeas, à pasto. Sendo assim, é importante garantir pasto em quantidade e qualidade, tanto na fase de repouso como durante a EM. Caso haja seca severa ou deficiência de forragem, os touros necessitam ser devidamente suplementados. O fornecimento de água e sal mineral *ad libitum* deve ser sempre observado (SERENO, 2002).

Infraestrutura e insumos

Para atingir bons índices de produtividade, é necessário pensar em alguns pontos cruciais, como nutrição e sanidade, pois, animais malnutridos não apresentam bom desempenho e, principalmente, estão mais sujeitos a doenças, o que também leva a perdas econômicas. Se a propriedade não dispõe de boas invernadas, com área, quantidade e qualidade de forrageira, isso é o primeiro ponto a ser corrigido. A qualidade da água e o acesso fácil dos animais a ela é essencial. Bem como o uso de sal mineral de boa procedência, com livre acesso. Deve-se adequar o manejo nutricional, planejando suplementações caso sejam necessárias, reformas de pastagens, etc.

Em relação à sanidade, deve-se seguir um planejamento sanitário, com vacinações e vermifugações programadas. Não apenas as vacinas obrigatórias, mas também podem ser realizados diagnósticos para saber a incidência de outras doenças, conforme o caso de cada propriedade, sempre sob a supervisão e/ou coordenação de um médico-veterinário. Existem calendários sanitários como o desenvolvido e disponibilizado pela Embrapa Gado de Corte (<https://cloud.cnpqg.embrapa.br/calendario-manejo/>) que podem ser utilizados como base para essas práticas.

Além disso, boas condições para o manejo do gado, com curral dimensionado para a quantidade de animais a se trabalhar, construído de modo a facilitar o manejo e diminuir o estresse dos animais. Nesse ponto, os cuidados com o manejo merecem especial atenção, pois o bem-estar animal é uma preo-

cupação crescente e muito justificada. Não apenas o mercado consumidor tem exigido melhores condições de criação e manutenção dos animais, mas o impacto positivo na produtividade é evidente também.

Em relação aos insumos, quando falamos de inseminação artificial e/ou inseminação artificial em tempo fixo, estes devem ser adquiridos de revendedores de confiança, ser devidamente armazenados, podendo ser em local fresco ou sob refrigeração (conforme indicações dos fabricantes). Em relação ao sêmen, deve haver especial atenção com a manutenção do botijão de nitrogênio onde ficam armazenadas as doses, sendo feitas aferições constantes do nível do nitrogênio líquido, para evitar alterações na temperatura interna e perda do material armazenado. O nível do nitrogênio líquido não deve ter altura inferior a 15 cm.

E, por fim, mas não menos importante, a qualidade da mão de obra. São as pessoas que realizam todas as atividades e estas devem receber capacitação, treinamento e reconhecimento, valorizando seu desempenho quando adequado.

Estratégias de acasalamentos

Uma importante decisão no planejamento e execução da EM é a definição de qual será a estratégia de acasalamentos que será utilizada. Pode-se trabalhar com monta natural (MN), inseminação artificial convencional (IA), inseminação artificial em tempo fixo (IATF) ou até mesmo transferência de embriões (TE) ou embriões produzidos *in vitro* (PIVE) (NICACIO et al., 2020). Mas, para tomar essa decisão é essencial saber quais vantagens e desvantagens cada estratégia apresenta, saber qual (ou quais) melhor se aplica para cada propriedade e como melhor combiná-las.

Para combinar as diferentes estratégias é importante considerar que se deve sempre iniciar a EM com a estratégia que envolve mais tecnologia, passando para estratégias mais simples, como o repasse com touros. Com essa maneira de organizar os acasalamentos, as fêmeas que pariram primeiro na EM anterior e são, reconhecidamente mais férteis, são priorizadas, recebendo melhores condições para gerar progênies de melhor qualidade. Isso deve contribuir com o aumento de receita, ao produzir bezerros de melhor qualida-

de e melhor peso. Com isso, os investimentos em tecnologia ficam direcionados aos animais mais férteis.

Também é importante ressaltar que não é necessário combinar estratégias. É perfeitamente possível trabalhar toda a EM com a mesma estratégia, seja MN, IA convencional, ou mesmo IATF. Além de ser possível trabalhar diferentes lotes de animais de maneiras diferentes, utilizando a IATF em alguns animais e não todos, por exemplo. Essa decisão é estratégica e deve ser tomada com base no conhecimento dos animais, dos recursos financeiros disponíveis, da mão de obra que se tem para realizar as atividades e dos objetivos da propriedade.

Sendo assim vamos comentar, a seguir, sobre as diferentes estratégias, para que as questões técnicas em relação às opções fiquem claras, facilitando a escolha.

Monta natural

A estratégia de acasalamento mais utilizada no Brasil ainda é a monta natural (MN), especialmente por causa do tipo de criação extensiva que se utiliza, com grandes extensões das propriedades e das internadas, além do número elevado de animais nos lotes. Mas essa estratégia requer a manutenção de grande número de reprodutores, com constante reposição de animais. E mais, requer que os animais sejam avaliados periodicamente, antes de cada EM, pelo chamado exame andrológico. E, além disso, deve-se estabelecer a relação touro:vaca adequada, como veremos mais abaixo.

O desenvolvimento de uma estratégia que permita atingir a concepção precocemente em vacas no pós-parto, expostas ao acasalamento com touros com satisfatório índice de prenhez é fundamental para aumentar a eficiência reprodutiva (BARUSELLI et al., 2018).

Exame andrológico

O exame andrológico deve ser realizado periodicamente, pelo menos uma vez ao ano, antes da EM. Quando estão em período de repouso, isto é, fora da EM, os touros não são muito manejados, estando sujeitos a acidentes. Por isso,

é de extrema importância que sejam avaliados antes da EM, em tempo hábil para aquisição de novos animais, se necessário (VALLE et al., 1998). Sendo assim, recomenda-se que 60 dias antes da EM todos os reprodutores passem por avaliação andrológica, conduzida por médico-veterinário experiente.

Durante o exame, o médico-veterinário irá avaliar as condições clínicas e reprodutivas dos animais, bem como sua capacidade de deslocamento e de monta, seus aprumos, visão, possíveis doenças e toda a parte reprodutiva, incluindo órgãos genitais, além de coletar amostra de sêmen a ser analisada. O médico-veterinário, após todas as análises, emitirá laudo classificando o animal em apto, apto com reservas (ou questionável) ou não apto à reprodução. Em geral, animais considerados aptos com reservas (questionáveis) podem apresentar qualidade inferior de sêmen por questões fisiológicas como animais jovens, ainda em fase de transição de puberdade. Nesses casos, os animais podem ser reavaliados em 60 dias, para verificar se as alterações encontradas no primeiro exame eram por uma condição transitória ou não, podendo ser reclassificados como aptos. Algumas alterações encontradas no exame andrológico permitem perceber que o sêmen do animal, por exemplo, não tem condições de passar por processo de criopreservação, mas esse animal pode ser utilizado em sistema de monta natural. O importante é que o médico-veterinário avalie o animal, considerando todo o contexto envolvido e faça as devidas recomendações de manejo. Salienta-se que dificilmente um animal é considerado não apto e descartado com apenas um exame, exceto em casos especiais.

Assim como os animais que estão na propriedade devem ser avaliados anualmente, os animais a serem adquiridos de outros criatórios somente devem ser comprados com laudo de exame andrológico com no máximo 60 dias da sua realização. Após esse período, considera-se que deve ser feita nova avaliação do animal, devido ao período da espermatogênese.

Relação touro:vaca

A relação touro:vaca diz respeito à quantidade de fêmeas que cada touro deverá cobrir durante a EM. De modo geral, recomenda-se entre 25 e 30 vacas para cada touro. Porém, com avaliações andrológicas bem conduzidas é possível alterar esses valores, podendo utilizar melhor os animais, diminuindo o custo de manutenção com essa categoria.

Alguns fatores devem ser considerados para estabelecer a relação touro:vaca adequada, pois podem interferir com o desempenho dos reprodutores. Podemos citar, em relação ao manejo, a topografia do terreno, tamanho e qualidade da pastagem, disponibilidade das aguadas, época e duração da estação de monta, tipo de acasalamentos, ordem de dominância social, entre outros. Já, os fatores diretamente relacionados ao touro são: idade, raça, condição corporal, exame andrológico, comportamento sexual, perímetro escrotal, entre outros (BARBOSA et al., 2007). Além disso, deve-se considerar variações individuais de cada animal para estabelecer a prenhez (DISKIN; KENNY, 2014).

Quando, num mesmo lote de animais, são utilizados mais de um reprodutor, alguns cuidados devem ser tomados. Por exemplo, existe uma relação social entre os animais, havendo animais que são considerados dominantes e que podem inibir ou mesmo impedir que os outros (considerados subordinados) cubram fêmeas em cio. Sendo assim, deve-se ter o cuidado de colocar animais considerados dominantes com outros dominantes também, deixando os animais considerados subordinados com outros subordinados também, evitando as brigas.

Inseminação artificial

O principal objetivo da utilização da inseminação artificial (IA) em bovinos é o progresso genético no rebanho. E esse progresso é atingido pela utilização de sêmen de touros de elevada capacidade produtiva e reprodutiva, com habilidade de transmitir essas características a sua progênie. Porém, existem outras vantagens, como o controle de doenças da esfera reprodutiva, a segurança para trabalhadores e animais devido à eliminação de touros agressivos, possibilidade de usar animais de raças européias para cruzamentos, além de facilitar os registros reprodutivos, necessários para a análise de desempenho do rebanho (VALLE et al., 1998), além de favorecer a uniformidade dos lotes de animais e o ganho genético, gerando animais mais produtivos, com incremento da rentabilidade do processo com um todo. Porém, para que esses ganhos genéticos e econômicos ocorram é essencial a utilização de touros de genética superior (BARUSELLI et al., 2018).

Entretanto, há limitações e riscos no uso da IA que devem ser considerados como, por exemplo, a habilidade e eficiência do inseminador, a manipulação

correta do sêmen e do botijão de armazenamento. Devemos lembrar que injúrias que acometam os espermatozoides são de caráter irreversível e, portanto, podem ser bastante prejudiciais aos resultados esperados.

O uso da inseminação artificial convencional (IA) está atrelada à observação de cio, de modo que discutiremos, a seguir, um pouco sobre como deve ser realizada essa observação.

Observação de cio e rufião

A observação ou detecção de cio é o ponto crucial para o sucesso da IA convencional, podendo ser a principal causa de insucessos e prejuízos. Uma fêmea em cio que não é detectada e nem inseminada significa mais 21 dias dessa fêmea à pasto, sem produzir bezerro, assim como uma fêmea que não estava em momento adequado de cio ser inseminada significa a perda de dose de sêmen e do serviço. Cabe ressaltar, que a detecção de cio pode, ainda, ser uma boa ferramenta para indicar a condição de ciclicidade do rebanho de matrizes, bem como é essencial para determinar o momento de realizar a inseminação. Embora pareça simples detectar uma fêmea em cio, alguns detalhes fazem muita diferença na eficiência da tarefa.

O ciclo estral em bovinos varia entre 18 e 24 dias, mas considera-se a média de 21 dias como o padrão para definição de manejos. Algumas evidências e relatos demonstram que em novilhas o ciclo tende a ser um dia mais curto do que em vacas (DISKIN; KENNY, 2014).

Os principais sinais que a vaca apresenta quando está em cio são: vulva edemaciada, presença de muco cristalino, agitação, aumento da movimentação, urina constantemente, perda de apetite e, principalmente, aceitação da monta. Dentre todos os sinais citados o mais marcante e mais fácil de visualizar é a **aceitação de monta**. Sendo assim, a detecção de cio é feita pela observação da fêmea se deixando montar, ou pelo touro ou por outra fêmea. No lote, tanto fêmeas quanto machos podem realizar as montas, o que pode ajudar o observador. Em relação às fêmeas, quando estão em cio, ou mesmo entrando ou saindo do cio, elas são mais eficientes em detectar as outras fêmeas em cio. Enquanto vacas no meio do ciclo (entre os dias 5 e 16) são menos eficientes em detectar e montar sobre fêmeas em cio. Sendo assim, quando há maior número de animais em cio ao mesmo tempo é mais fácil de se observar o cio.

Além disso, ao observar animais montando sobre outras, pode-se deduzir que as fêmeas que estão montando sobre as outras podem estar entrando em cio, o que também ajuda na observação (DISKIN; KENNY, 2014).

Porém, contar apenas com as fêmeas do lote pode não ser a melhor estratégia para detecção de cio. Existem algumas opções que podem ajudar nesse trabalho. Por exemplo, pode-se utilizar um rufião, que é um macho que passa por processo cirúrgico para impedir que ele consiga cobrir e/ou fecundar as fêmeas. A presença do rufião no lote ajuda o observador, pois basta acompanhar sua atividade. Dentre as opções de procedimentos para preparo de rufião existe o chamado desvio lateral de pênis, vasectomia, remoção da cauda do epidídimo, neo-óstio prepucial, fixação do pênis da parede abdominal, entre outras. Porém, o procedimento cirúrgico envolve riscos e necessita de médico-veterinário para ser realizado.

Outra opção é a androgenização de fêmea (ou fêmeas, conforme o tamanho do lote). Com essa técnica, a fêmea fica temporariamente infértil, mas detecta muito bem o cio das outras fêmeas. O limitante é que há necessidade de aplicação de medicamentos e que seu efeito é temporário, sendo necessário repetir o tratamento durante a EM.

Além disso, existe uma ferramenta bastante interessante chamada buçal. É um dispositivo que deve ser preenchido com tinta e acoplado no pescoço do rufião. Cada vez que o rufião monta sobre uma fêmea que aceita a monta, esta fica com o dorso manchado com a tinta. Isso permite que os animais que apresentaram cio durante período em que não havia ninguém observando sejam identificados no momento de observação seguinte. O detalhe desse dispositivo é que exige o manejo de preencher o buçal constantemente, além de verificar se o mesmo não se desprende.

Para que a observação de cio seja mais eficiente, ela deve ser feita com determinada frequência. Sendo assim, o recomendado é que os animais sejam observados duas vezes ao dia, no início da manhã e final da tarde, por período mínimo de 40 minutos, todos os dias. Os animais detectados em cio no período da manhã devem ser inseminados no final da tarde, e os animais detectados em cio no período da tarde, devem ser inseminados na manhã do dia seguinte (TRINBERG, 1948 – Tabela 1).

Tabela 1. Exemplo de cronograma para observação de cio e inseminação artificial para gado de corte.

	Manhã		Tarde
Observação de cio	6 às 6:40h	Observação de cio	16 às 16:40h
IA animais em cio tarde anterior	7 às 8h	IA animais em cio pela manhã	17 às 18h

Fêmeas *Bos indicus* podem apresentar comportamento de cio de menor intensidade e com menor duração. Além disso, é mais comum apresentarem cio durante a noite. Esses detalhes dificultam a detecção de cio nas vacas zebuínas, o que impacta diretamente sobre a eficiência e utilização da inseminação artificial convencional em rebanho de corte no Brasil.

A detecção de cio, tanto por observação visual quanto por rufião com buçal marcador é eficaz em apenas 55% a 60% dos animais em cio, o que compromete, significativamente, a eficiência do programa reprodutivo. Essas perdas de cios aumentam o número de dias improdutivos das vacas e o intervalo de partos, além de diminuir o número de bezerros produzidos. Com isso, muitos produtores interromperam o uso da IA em suas propriedades, o que justifica a baixa adoção desta tecnologia nas propriedades rurais do país. Neste contexto surgem os programas de inseminação artificial em tempo fixo (IATF), que dispensam a detecção de cio, colaborando com o aumento da eficiência e utilização da IA (NOGUEIRA et al., 2011).

Estratégia de utilização

A IA convencional pode ser utilizada durante toda a EM. Mas essa forma de trabalhar é um tanto laboriosa, pois é necessário ter a equipe organizada, principalmente para as observações de cio diárias. Então, é possível trabalhar com essa estratégia por apenas um período da estação de monta e realizar repasse com touros, em sistema de monta natural, até o final do período de monta. A principal vantagem está em realizar acasalamentos com touros de maior potencial genético pela IA, o que permite o melhoramento genético com parte dos acasalamentos direcionados com essa tecnologia. Entretanto,

é necessário manter grande número de reprodutores na propriedade para esse repasse de modo eficiente, o que pode não ser muito interessante financeiramente. Cabe ao técnico pesar vantagens e desvantagens de cada modo de trabalho e ver qual é melhor para suas condições.

Inseminação artificial em tempo fixo

A fim de diminuir os problemas associados com a observação de cio e incrementar o uso de programas de IA em rebanhos de corte, diferentes estratégias têm sido desenvolvidas para permitir a IA em momento pré-determinado (inseminação artificial em tempo fixo – IATF), eliminando a necessidade de observar cio, independente do momento do ciclo estral e da estação do ano. O uso da IATF ainda tem a vantagem de concentrar o período em que as vacas emprenham, o que facilita a organização da estação de monta, otimiza os manejos e a utilização da mão de obra (BARUSELLI et al., 2018).

Além disso, já foi demonstrado que a IATF eleva a proporção de vacas prenhes logo no começo da EM e, ainda, melhora a performance reprodutiva das vacas em lactação, induzindo aumento da taxa de prenhez e redução dos dias para estabelecer a nova prenhez (SÁ FILHO et al., 2013). E mais, vacas submetidas a IATF no início da EM parem mais cedo, desmamam bezerros mais pesados e têm maior chance de re-concepção na EM seguinte (BARUSELLI et al., 2018).

O uso da IATF traz vários benefícios além dos ganhos genéticos e melhorias no rebanho, como a melhor organização e utilização da mão de obra, a indução da retomada da ciclicidade no pós-parto, a concentração das concepções e nascimentos no início das respectivas épocas de acasalamento e nascimento (SÁ FILHO et al., 2013), programar as inseminações em um curto período de tempo, controlar a propagação de doenças sexualmente transmissíveis, diminuir os investimentos com touros, padronizar os lotes por categoria e escore de condição corporal e reduzir o descarte e o custo de reposição de matrizes (NOGUEIRA et al, 2016). É consenso que 50% das vacas podem estar prenhes no primeiro dia da EM, o que antecipa os partos na estação de parição seguinte (BÓ; BARUSELLI, 2014). Os protocolos de IATF favorecem a seleção e melhoramento das matrizes também, pois é possível aumentar a probabilidade de as novilhas ficarem prenhes até os 24 meses, além de

permitir melhor performance reprodutiva na estação subsequente, redução da estação reprodutiva e de nascimento, redução do número de manejos e apartes, diminuição no número de reprodutores, com consequente aumento do ganho genético (ANDRADE et al., 2018). Outro ponto muito importante é em relação ao peso dos bezerros, pois, ao nascerem no início da estação e sendo filhos de touros melhoradores, eles estarão mais pesados à desmama, o que pode aumentar a receita gerada (GOMES et al., 2018).

Estima-se que a IATF movimentou o total de R\$ 2,6 bilhões ao ano no Brasil, tanto na cadeia da carne quanto do leite. Nos últimos dez anos, observou-se aumento de 100% no emprego da inseminação artificial, com grande impacto no melhoramento genético dos rebanhos, em especial pelo uso intenso de sêmen de reprodutores com elevado mérito genético. E mais, houve aumento da eficiência reprodutiva dos rebanhos, em resposta à concentração das concepções no início da Estação de Monta (EM), além de aumento de 8% a 10% no número de fêmeas prenhes ao final da EM (BARUSELLI, 2016).

Segundo estudos realizados pelo Departamento de Reprodução Animal da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo (FMVZ/USP), o percentual de fêmeas bovinas inseminadas cresceu 270% de 2002 a 2019. Em gado de corte foi verificado crescimento do uso da IA passando de 5,9% em 2002 para 17,8% em 2019, devido ao aumento da IATF (BARUSELLI, 2020). Também foi notado um crescimento de 29,7% entre os anos de 2019 e 2020, no mercado de IATF. Em 2020 foram comercializados cerca de 21.255.375 protocolos contra 16.382.488 em 2019. Esses dados indicam que cerca de 90% das inseminações no Brasil, em 2020, foram realizadas por IATF (BARUSELLI, 2021). Esse forte avanço indica que os investimentos aplicados em pesquisa e desenvolvimento (P&D) suportaram as reais necessidades do setor, com resultados positivos para o avanço tecnológico da pecuária de corte e de leite. Com o aumento da utilização da inseminação artificial, estima-se significativo impacto no melhoramento genético do rebanho bovino brasileiro, com consideráveis ganhos produtivos e econômicos (BARUSELLI, 2020).

Devido a todas as opções de protocolos, manejos e resultados relevantes houve aumento expressivo, da ordem de 300%, na comercialização de sêmen entre os anos 2000 e 2011 (ASBIA, 2011), devido à disseminação da IATF no país. Os protocolos hormonais para inseminação artificial em tempo

fixo (IATF), têm se mostrado eficientes, seus resultados apresentam reprodutibilidade e têm contribuído para a utilização de genética melhoradora nos rebanhos (BÓ; BARUSELLI, 2014). Porém, nas duas últimas décadas, a fertilidade de vacas submetidas a programas de IATF parece ter se estabilizado, com índices constantes de prenhez entre 40% e 60% (PFEIFER et al., 2015).

De modo simplificado, podemos dizer que existem dois tipos principais de protocolos para IATF para gado de corte: os protocolos que têm como base o uso de hormônio liberador de gonadotrofina (GnRH) e os que tem o estradiol como base. Ambos precisam ter uma fonte de progesterona (ou progestágeno) de uso prolongado, que são os dispositivos liberadores de progestágenos. A escolha por determinado tipo de protocolo está baseada, principalmente, na disponibilidade do mercado para comercialização dos medicamentos. Por exemplo, na América do Sul é muito comum a utilização de estradiol, mas na América do Norte e Europa os protocolos utilizam GnRH (BÓ; BARUSELLI, 2014), principalmente por causa das legislações vigentes nesses países.

No Brasil, devido à disponibilidade de utilização de estradiol, basicamente, os protocolos para IATF consistem em utilizar um dispositivo liberador de progestágeno por 7 a 9 dias. No dia de colocação do dispositivo – denominado D0 do protocolo - é feita administração de estradiol, para induzir a atresia folicular e sincronizar a emergência de uma nova onda de desenvolvimento folicular. Entre os dias 7, 8 ou 9 do tratamento é feita a administração de prostaglandina F2 α (que induz a luteólise). Também é feita a retirada do dispositivo liberador de progestágeno e a administração de um indutor de ovulação. Esse indutor de ovulação pode ser benzoato de estradiol (BE) 24h depois da retirada do dispositivo ou GnRH/LH 54h após a retirada do dispositivo (BÓ; BARUSELLI, 2014; BÓ et al., 2007). Outra opção é administrar cipionato de estradiol (ECP) no momento da retirada do dispositivo. Devido ao baixo custo deste hormônio e a conveniência de aplicação concomitantemente com a retirada do dispositivo é possível reduzir o número de manejos com os animais durante o tratamento, sem prejuízos nos índices de prenhez (SÁ FILHO et al., 2011).

Uma outra opção de droga a ser utilizada é a gonadotrofina coriônica equina (eCG) no momento de retirada do dispositivo de progestágenos. A aplicação de eCG (por causa de seu efeito semelhante ao FSH e LH) tem induzido um melhor desenvolvimento folicular, melhorando índices de prenhez desses

programas de IATF em vacas de corte em lactação (SÁ FILHO et al., 2013). Proporciona, também, um suporte de gonadotrofina para o desenvolvimento final do folículo ovariano, induzindo aumento na concentração de progesterona (P4) após a inseminação, que, aparentemente, é especialmente útil em vacas em anestro (SÁ FILHO et al., 2011). Outro importante efeito do uso de eCG é o aumento da concentração de progesterona circulante no ciclo estral seguinte, fato este que foi associado ao aumento do diâmetro do corpo lúteo (CL) e ao estímulo à produção de progesterona pelo próprio CL (BÓ; BARUSELLI, 2014).

Salienta-se que a presença de folículos ovarianos com diâmetros maiores no momento da retirada do dispositivo liberador de progestágeno e da IA está associada com a maior incidência de cio que, por sua vez, está associada com uma maior capacidade ovulatória e maior chance de estabelecimento de prenhez em vacas *Bos indicus* em lactação (SÁ FILHO et al., 2011).

Existem muitos fatores que influenciam os resultados da IATF, tais como: estrutura da fazenda (mangueiro, cerca, divisão de lotes), categoria animal (primíparas e multíparas), escore de condição corporal, tamanho do lote, protocolo hormonal, inseminador e a qualidade do sêmen (BORGES-SILVA et al., 2017). E a ocorrência de cio é considerada um bom indicativo do sucesso da resposta dos animais à sincronização, podendo ser importante na predição da taxa de prenhez no programa de IATF em vacas *Bos indicus*. Diferenças na composição dos rebanhos, como a proporção entre vacas primíparas e multíparas, presença de animais cruzados e proporção de animais com baixo escore de condição corporal podem estar relacionados com essa disparidade entre propriedades (SÁ FILHO et al., 2011).

Assim, mesmo que os resultados sejam satisfatórios, muito ainda existe para ser estudado e melhorado como, por exemplo, a concentração hormonal, a duração do tratamento com progestágenos, o tempo e a dose da administração de PGF2 α , o indutor de ovulação (ECP, BE, LH, GnRH), o período do ciclo estral, ordem de parto, diâmetro do folículo pré-ovulatório (FPO), e a dose da gonadotrofina coriônica equina (eCG), entre outros (ANDRADE et al., 2018).

Como já comentado, um importante fator relacionado com a fertilidade de vacas é o diâmetro do folículo pré-ovulatório (PERRY et al., 2005, 2007), estando diretamente relacionado com a maturidade do folículo ovariano e seu

respectivo ócito. O momento da ovulação é definido pela interação entre o indutor da ovulação e o diâmetro do folículo dominante (PFEIFER et al., 2013). Vacas com folículos maiores ovulam antes que vacas que possuem folículos menores, mesmo que a aplicação do indutor de ovulação tenha sido no mesmo momento. Sendo assim, avaliar o diâmetro folicular no momento da inseminação pode ser uma alternativa para estimar a maturidade e o momento da ovulação deste folículo, permitindo adequações ao momento das inseminações, a fim de melhorar a fertilidade dos protocolos de IATF. Baseado nessas considerações, a equipe da Embrapa Rondônia desenvolveu uma técnica chamada de IATF em blocos para realizar a inseminação artificial de acordo com o diâmetro do folículo dominante (PFEIFER et al., 2015).

Basicamente a técnica de IATF em blocos consiste em avaliar o diâmetro folicular, durante o protocolo de IATF, realizando as inseminações em momentos mais adequados. A recomendação é que no dia 0 do protocolo, todas as fêmeas recebam um implante intravaginal liberador de progesterona (1,9 g de progesterona) e 2 mg de benzoato de estradiol (BE, 2 mL), por via intramuscular (i.m.). No dia 8, as vacas devem receber 150 µg de um análogo de Prostaglandina F2α (2 mL, dCloprostenol, i.m.), 300 UI de eCG (1,5 mL, i.m.) e 1 mg de Cipionato de Estradiol (0,5 mL, i.m.). No dia 10 do protocolo de IATF, às 7h da manhã, todas as vacas devem ser avaliadas por ultrassonografia transretal (transdutor linear de 5 a 7,5 MHz) para avaliação do diâmetro do folículo pré-ovulatório (FPO). De acordo com essa avaliação, os animais serão classificados em quatro grupos ou blocos para serem inseminados em momentos diferentes. Deve-se proceder a avaliação de ambos os ovários. Ao ser detectada a presença do FPO em um dos ovários, deve-se medir o diâmetro da estrutura detectada, sendo mensurado o eixo de maior diâmetro do FPO. No caso de haver mais de um folículo dominante (>8 mm de diâmetro), registra-se o folículo maior. Recomenda-se que os diâmetros dos folículos e respectivo ovário sejam anotados, juntamente com a identificação da vaca e outras informações consideradas relevantes. Após a mensuração do diâmetro do FPO, este será classificado em um dos 4 lotes de inseminação: FPO ≥15 mm inseminar imediatamente; FPO entre 13 e 14,9 mm inseminar 6h após o exame; FPO entre 10 e 12,9 mm inseminar 24h após o exame; FPO entre 8 e 10 mm inseminar 30h após o exame; FPO <8 mm não inseminar (PFEIFER et al., 2015).

Outra estratégia para melhorar os índices de prenhez à IATF foi estudada por Nogueira et al. (2016). Partindo do princípio já relatado por outros autores de que vacas que manifestam cio antes da IATF apresentam melhores índices de prenhez (SÁ FILHO et al., 2011), foram realizados experimentos com o objetivo de testar uma alternativa à observação visual de cio, avaliando o efeito da expressão de cio com auxílio de bastões marcadores sobre as taxas de prenhez e diâmetro do folículo pré-ovulatório em vacas de corte submetidas à IATF. No momento da retirada dos implantes, todas as vacas foram pintadas na região sacro-caudal com bastões marcadores (Raidl-Maxi; RAIDEX GmbH, Dettingen/Erms, Alemanha). A manifestação de cio foi mensurada por um escore de remoção da tinta da cauda (ESCT) das vacas no momento da IATF. Os animais em que não houve remoção da tinta da cauda foram classificados, conforme Silva et al. (2016) em ESCT1 e considerados como não tendo manifestado cio; animais com baixa remoção de tinta foram classificados em ESCT2 e considerados com baixa expressão de cio; animais com muita remoção de tinta foram classificados em ESCT 3 e considerados como com alta manifestação de cio. Parte dos animais tiveram o diâmetro do folículo dominante mensurado com auxílio de ultrassonografia no momento da inseminação. No trabalho, animais com maior expressão de cio apresentaram folículos dominantes de diâmetros maiores e taxas de prenhez maiores também em relação aos outros dois grupos. Sendo assim, a avaliação da manifestação de cio por meio de escores de remoção de tinta de bastão marcador (ESCT) mostrou-se uma estratégia de baixo custo e útil para identificar animais com maior probabilidade de prenhez em programa de IATF. Os autores estudaram ainda, estratégias farmacológicas para aumentar os índices de prenhez em animais com baixa ou nenhuma expressão de cio (ESCT 1 e 2), como a aplicação de GnRH no momento da inseminação, elevando os índices de prenhez nos animais tratados.

Embora os resultados obtidos com IATF sejam bastante consistentes, muito ainda pode ser estudado a fim de simplificar, baratear, encurtar e diminuir manejos nos protocolos. Pfeifer et al. (2014) fizeram estudo com objetivo de testar um protocolo curto (5d) de sincronização de cio e ovulação utilizando dispositivo intravaginal de progesterona sem uso de estradiol no início tratamento (D0), em bovinos de corte submetidos a um programa de IATF. Ao reduzir o protocolo seria possível reutilizar os dispositivos liberadores de progestágenos, visando a redução de custo do protocolo. E mais, seria pos-

sível retirar a aplicação do estradiol (proibido em alguns países como EUA, Canadá e Austrália) no início do tratamento para sincronização de emergência de onda. Entretanto, os resultados obtidos demonstram que, embora os protocolos curtos de progesterona induzam a formação de um folículo dominante, não resultam em fertilidade adequada (PFEIFER et al., 2014).

Outro ponto importante a ser considerado é o tipo de dispositivo liberador de progestágeno. Existem, no mercado, diferentes dispositivos, os quais apresentam diferentes concentrações do princípio ativo. Conforme a concentração de princípio ativo, este pode ser utilizado uma, duas ou até três vezes. Logicamente, existe grande variação de preço entre os produtos, sendo a alternativa de reutilização bastante interessante para minimizar o custo de aquisição. Os dispositivos denominados monodose possuem menor concentração (0,56 g) de princípio ativo e são recomendados para apenas um uso, devendo ser descartados. São práticos porque não envolvem a preocupação com a higienização para o próximo uso e, geralmente, têm menor custo de aquisição. Existem ainda dispositivos com concentrações mais elevadas (entre 1 e 1,9 g) que podem ser reutilizados. Em geral seu custo de aquisição é mais elevado, mas a reutilização dos dispositivos minimiza esse custo. Entretanto, a higienização e o adequado armazenamento são preocupações importantes. Tendo em vista que os dispositivos serão utilizados em mais de um animal, é possível que infecções vaginais, por exemplo, sejam transmitidas entre as fêmeas, caracterizando uma transmissão cruzada de infecções entre os animais (NICACIO; MARINO, 2020).

Uma das dificuldades que a IATF apresenta é em relação ao momento exato de ovulação, que não é conhecido. Isso significa que existe uma janela de tempo desconhecida entre a inseminação e o momento em que ocorre a ovulação, e isso pode limitar as chances de fecundação quando se utiliza um sêmen de qualidade inferior. Nesse contexto, muitas pesquisas são desenvolvidas para melhorar a qualidade do sêmen e, aumentar a viabilidade da dose de sêmen é uma estratégia bastante interessante (BORGES-SILVA et al., 2017).

A expansão do uso da IATF permitiu alternativas em relação às tecnologias de sêmen. Como por exemplo, o uso de sêmen refrigerado de touro passou a ser uma alternativa promissora para melhorar a eficiência reprodutiva em rebanhos bovinos. Isso se deve ao fato que um grande número de fêmeas

pode ser inseminado no mesmo dia, permitindo o agendamento prévio da coleta de sêmen do reprodutor desejado, utilizando de modo mais racional seu potencial reprodutivo (BORGES-SILVA et al., 2017).

Como o processo de refrigeração causa menores danos aos espermatozoides em relação ao processo de congelamento, há aumento da eficiência reprodutiva. O aumento na taxa de prenhez pode ser da ordem de até 20%, além de permitir o uso intensivo de um ou mais touros que se destacam na propriedade por sua genética. Pode-se, assim, realizar investimentos maiores em um único reprodutor com excelente avaliação genética, para então ser usado com essa estratégia na propriedade (GOMES et al., 2018).

A diferença entre o sêmen refrigerado e o sêmen congelado é que o primeiro não é submetido ao processo de congelamento e descongelamento e, portanto, sofre menos lesões, apresentando maior viabilidade e maior capacidade de fecundar os oócitos. Essa abordagem permite reduzir o número de espermatozoides por dose, otimizando o uso de touros com alto mérito genético, especialmente em programas de IATF (BORGES-SILVA et al., 2017).

Dentre as vantagens do uso de sêmen refrigerado, podemos relacionar a otimização do uso de touros nas propriedades, o menor custo da dose de sêmen e do seu armazenamento. E ainda, a possibilidade de utilizar animais de interesse econômico, mas que não apresentam bom desempenho no processo de criopreservação e/ou excesso de patologias espermáticas (BORGES-SILVA et al., 2017). Mas, o mais interessante dessa biotecnologia é que o sêmen refrigerado apresenta viabilidade espermática superior, com relatos de aumento de taxa de prenhez da ordem de 20% (CAVALVANTI et al., 2019).

Após o primeiro protocolo de IATF existem, pelo menos, três opções para o chamado repasse, do mais tecnológico para o menos tecnológico: outro protocolo de IATF (chamado ressincronização), IA convencional ou repasse com touro, em regime de monta natural, como veremos a seguir.

Estratégia de utilização

A IATF pode ser usada por toda a EM, executando-se protocolos seguidos, no que denominamos de ressincronização. Como existem algumas opções, esse tema merece mais espaço e vamos discuti-lo mais adiante.

A alternativa seria a IA convencional, em que se observa o cio dos animais e insemina. Essa forma de trabalhar é interessante porque permite saber sobre o cio de retorno, ou seja, sabe-se quais fêmeas não emprenharam da IATF e manifestaram cio. Mas não podemos esquecer que a observação de cio tem seus entraves e limitações, sendo pouco utilizada no repasse.

E, por fim, temos a possibilidade de repasse com touros, em monta natural, até o final da EM. Essa estratégia é muito comum (BARUSELLI et al., 2018). Porém, exige a manutenção de grande quantidade de touros na propriedade, que pode encarecer o sistema.

Ressincronização

Uma estratégia que vem ganhando adeptos é a ressincronização, de modo a fazer mais de uma IATF por EM. Os primeiros protocolos para ressincronização foram desenvolvidos de modo que o protocolo seguinte começasse no diagnóstico precoce de gestação, entre 28 e 32 dias após a primeira IATF (RE30 – Quadro 2). As vacas diagnosticadas como vazias já iniciavam o protocolo para ressincronização, no mesmo dia do diagnóstico. Existe certa flexibilidade nesse sistema de ressincronização, pois é possível escolher a data para realizar o diagnóstico de gestação e apenas as fêmeas vazias são tratadas. O problema é que o intervalo entre inseminações pode ser acima de 38 dias, o que é considerado excessivo se pensarmos que o touro de repasse já pode cobrir as vacas vazias no cio seguinte, em torno de 21 dias após a IATF (BARUSELLI et al., 2018).

Pensando nas EM curtas, mostrou-se necessário encurtar também o intervalo entre as IATFs, se possível, antes mesmo do diagnóstico de gestação ser realizado. O problema é que dessa forma, todas as vacas são tratadas, mesmo as prenhes. Nesse contexto surge o protocolo denominado Ressinc 22 (RE22), que começa 22 dias após a IA, 8 dias antes do diagnóstico de gestação por ultrassonografia. Com isso, ao realizar o DG as vacas diagnosticadas como prenhes são excluídas do protocolo de IATF, de modo que apenas as vacas vazias continuam o tratamento de sincronização da ovulação. Esse protocolo RE22 permite diminuir o intervalo entre as IAs para 32 dias (Figura 2). A desvantagem desse sistema é que todas as vacas recebem o dispositivo de progesterona e a aplicação de estradiol no início do protocolo,

e o DG precisa ser realizado em dia determinado, para que o protocolo possa ser continuado com as vacas vazias (BARUSELLI et al., 2018).

E mais recentemente, uma nova forma de diagnosticar prenhez precocemente vem ganhando espaço tanto nas pesquisas quanto nas fazendas. A utilização da ultrassonografia Doppler colorida permite avaliar e caracterizar a vascularização do corpo lúteo (CL), bem como verificar a falta de vesícula embrionária no útero. Esse exame precoce pode ser realizado 22 dias após a IA. O protocolo de IATF pode ser iniciado, então, 14 dias após a IATF, antes desse DG precoce. Conhecido como Ressinc 14, devido ao momento de início do protocolo de IATF (14 dias após IATF), com DG 8 dias depois (22 dias – Figura 2). Para esse tratamento é necessário que o segundo protocolo seja feito em todas as vacas, e após o DG apenas as vacas vazias continuam o protocolo, o que exige dia específico para o DG. Além disso, o equipamento para esse DG é específico, havendo necessidade de capacitação do técnico para realizar o exame. Mas sua grande vantagem é que o intervalo entre as IAs passa a ser de 24 dias, muito semelhante ao que o touro faz, ao redor de 21 dias (BARUSELLI et al., 2018).

Duração da estação de monta: 90 dias / até 5 coberturas									
MN	Cobertura* ????????	21 dias	Cio	21 dias	Cio	21 dias	Cio	21 dias	Cio
Duração da estação de monta: 90 dias / 1 IATF + até 4 coberturas									
IATF + MN	IATF (D0)	21 dias	Cio	21 dias	Cio	21 dias	Cio	21 dias	Cio
Duração da estação de monta: 80 dias / 3 IATFs									
IATF Ressinc T	IATF (D0)	40 dias			IATF	40 dias		IATF	
Duração da estação de monta: 64 dias / 3 IATFs									
IATF Ressinc 22	IATF (D0)	32 dias		IATF	32 dias			IATF	
Duração da estação de monta: 96 dias / 4 IATFs									
IATF Ressinc 14	IATF (D0)	24 dias	IATF	24 dias	IATF	24 dias	IATF	24 dias	IATF

*A data da primeira cobertura realizada na estação de monta depende da condição fisiológica das fêmeas em relação à puberdade ou pós-parto, sendo difícil definir previamente quando ocorrerá.

Figura 2. Estratégias de acasalamentos, duração de estação de monta e quantidade de coberturas ou inseminações.

Dicas para encurtar a Estação de Monta

Em propriedades que utilizam EM de 6 meses, é urgente que sejam tomadas medidas a fim de corrigir isso, diminuindo esse período. Algumas estratégias são mais fáceis e baratas, com simples ajustes nas práticas de manejo. Outras estratégias têm necessidade de investimentos financeiros. Cada propriedade tem suas necessidades e suas condições, de modo que existem diferentes soluções.

Dentre as estratégias mais baratas está a seleção das matrizes, por exemplo, mantendo no rebanho as matrizes que parem no início da temporada de partos. Esses animais, geralmente, são mais férteis e desmamam bezerros mais pesados. Além disso, no início da EM seguinte, essas matrizes já passaram pelo puerpério, a retomada da ciclicidade já deve estar acontecendo (ou próximo de acontecer). Outra alternativa simples é iniciar a EM pelas novilhas, permitindo que essa categoria tenha mais tempo para se recuperar no pós-parto no ano seguinte. Lembrando que esse período de início com as novilhas já conta como o período total de monta.

Outro ponto é concentrar as concepções no início da EM. Mas nesse caso seria interessante algum investimento financeiro que permitisse utilizar a IATF como estratégia para os acasalamentos no início do período. Além de permitir bom índice de prenhez logo no início da EM (média de 50% de prenhez), a IATF também é bastante interessante para retirar as vacas do anestro pós-parto. Mesmo os animais que não emprenham no primeiro protocolo, em geral, retomam a ciclicidade e podem emprenhar no repasse, seja qual for a estratégia de acasalamentos escolhida.

O principal cuidado é sempre reduzir dias do final da EM, encerrando antes o período em relação aos anos anteriores. A data de início deve sempre ser definida em função da disponibilidade forrageira, mas a data de encerramento deve ser definida em função da duração da EM. Além disso, não é recomendado encurtar rápido demais a duração da estação, sendo o ideal reduzir cerca de 15 a 20 dias por ano, até atingir o período desejado.

Introduzindo novas tecnologias

Introduzir uma tecnologia é algo que precisa ser bem planejado, conhecendo-se a tecnologia, seus prós e contras, benefícios e riscos. Nem toda tecnologia serve para todas as propriedades, então, é essencial conhecer também as necessidades e limitações da propriedade, e saber se determinada tecnologia se aplica a realidade que se tem disponível. Além disso, não é interessante, ao introduzir uma tecnologia nova, já usar em todo o rebanho, sendo uma boa estratégia separar alguns animais em um lote para receber a tecnologia. Se os resultados forem bons, no ano seguinte é possível expandir o número de animais que vão receber a tecnologia.

A recomendação de qual tecnologia, quando e como introduzir é uma decisão técnica e recomenda-se que sua execução seja acompanhada por um profissional que saiba definir a melhor estratégia de ação para cada condição.

Basicamente, os pré-requisitos para trabalhar com IA convencional numa propriedade de gado de corte são infraestrutura de curral e tronco, preferencialmente coberto, mão de obra capacitada, especialmente para observação de cio e alguns insumos.

A IATF necessita de infraestrutura bastante semelhante à necessária para IA convencional, mas com investimento um pouco maior para aquisição dos hormônios para os protocolos de sincronização de cio e ovulação.

Outra importante ferramenta é o uso de sêmen sexado, permitindo a escolha do sexo dos bezerros produzidos. Os resultados na IATF com esse tipo de sêmen não são tão animadores, mas seu uso na produção *in vitro* de embriões (PIVE) é bastante interessante. Além disso, quando utilizada em inseminação, a mesma dose de sêmen seria utilizada na produção de apenas um bezerro, enquanto que na PIVE a mesma dose será utilizada para dezenas de óvulos, podendo produzir vários embriões com sexo pré-determinado, favorecendo a produtividade e a eficiência do rebanho (GOMES et al., 2018).

A produção *in vitro* de embriões (PIVE) tem se destacado no Brasil. Muito utilizada em rebanhos elite, com animais participando de programas de melhoramento genético e avaliação de DEP's positivas para desempenho ou

precocidade sexual, a PIVE já tem resultados bastante consistentes e vem ganhando espaço inclusive em rebanhos comerciais, principalmente para cruzamentos de interesse (GOMES et al., 2018). Sua utilização favorece o fluxo da genética melhoradora para diversos animais, com impacto positivo na qualidade do rebanho nacional.

Calculando a viabilidade econômica das diferentes estratégias de acasalamento

A Embrapa Gado de Corte desenvolveu um aplicativo denominado Cria Certo para auxiliar técnicos e produtores a simular custos e benefícios dos principais sistemas de reprodução existentes na atualidade, quais sejam: Monta Natural (MN), Inseminação Artificial em Tempo Fixo mais repasse com touros (IATF + RT), Duas Inseminações Artificiais em Tempo Fixo mais repasse com touros (2 IATFs + RT) e Três Inseminações em Tempo Fixo (3 IATFs). O Cria Certo versão 1.0 foi desenvolvido dentro da metodologia PWA (do inglês, *Progressive Web Applications*) e, como resultado, pode tanto ser utilizado por meio de navegadores web convencionais (presentes nos mais diversos dispositivos, como PCs, notebooks e smart TVs) ou em dispositivos móveis com sistema operacional Google Android ou Apple iOS (AMARAL et al., 2020).

Para realizar as simulações é necessário entrar com alguns dados, como número de vacas em reprodução, taxa de prenhez, taxa de natalidade, preço do touro / sêmen, preço do aluguel do pasto, etc. Uma vantagem do uso do aplicativo é que é possível fazer várias simulações e salvá-las para comparações futuras, ou até mesmo realizar simulações de fazendas diferentes. O app também calcula os benefícios econômicos do uso de touros melhoradores. Um exemplo prático que o aplicativo pode ajudar a responder é: Seria melhor investir R\$ 10.000,00 em um touro com avaliação genética que possui uma DEP à desmama dos bezerros de 5 kg ou fazer uma IATF mais repasse, usando sêmen de um touro que possui a mesma DEP de 5 kg à desmama pelo valor de R\$ 18,00 a dose? O aplicativo Cria Certo é gratuito e pode ser acessado diretamente pelo site www.criacerto.com.

Considerações finais

A adoção de EM, como vimos, traz inúmeras vantagens, todas muito relevantes ao sistema de produção. Além disso, ocorre uma melhora no controle zootécnico do rebanho, permitindo que o produtor conheça seus índices produtivos, podendo estabelecer suas metas, identificar e superar os gargalos do seu sistema. Sendo assim, unir o manejo reprodutivo com estação de monta e as melhorias com o controle zootécnico pode trazer benefícios e ganhos bastante relevantes. Ressalta-se que nem toda mudança exige investimento financeiro, mas toda mudança exige planejamento prévio.

Referências

- ABREU, U.G.P.; CEZAR, I.M.; TORRES, R.A. Impacto bioeconômico da introdução de período de monta em sistemas de gado de corte no Brasil Central - Campo Grande: Embrapa Gado de Corte, 44 p. - **Documentos** | Embrapa Gado de Corte, (ISSN 1617-3747; 128; ISBN 85-297-0138-0). 2002.
- ALFIERI, A.A.; ALFIERI, A.F. Doenças infecciosas que impactam a reprodução de bovinos. **Rev. Bras. Reprod. Anim.**, Belo Horizonte, v.41, n.1, p.133-139, jan./mar. 2017.
- AMARAL, T.B.; COSTA, F. P.; CARROMEU C.; LUCAS JÚNIOR, N.C. Cria Certo: simulador de resultados de técnicas reprodutivas na bovinocultura. Campo Grande: Embrapa Gado de Corte, 16p. **Comunicado Técnico** 157, 2020.
- ANDRADE, J.S.; MOREIRA, E.M.; SILVA, G.M.; SOUZA, V.L.; NUNES, V.R.R.; OLIVEIRA JÚNIOR, J.S.; POTIENS, J.R.; PFEIFER, L.F.M. Aspectos uterinos, foliculares e seminais que afetam a IATF em vacas de corte no período pós-parto. **Rev. Bras. Reprod. Anim.**, Belo Horizonte, v.42, n.3-4, p.77-89, jul./dez. 2018. Disponível em www.cbra.org.br
- ANUALPEC 2020. **Anuário da Pecuária Brasileira**.
- BARBOSA, R.T.; MACHADO, R.; BERGAMASCHI, M.A.C.M. Como calcular a proporção touro:vaca para a estação de monta de bovinos de corte. São Carlos. Embrapa Pecuária Sudeste. 2007. (Embrapa Pecuária Sudeste. **Circular Técnica** 53). ISSN 1981-2086.
- BARUSELLI, P.S. Evolução da inseminação artificial em fêmeas bovinas de corte e de leite no Brasil. Boletim Eletrônico do Departamento de Reprodução Animal/FMVZ/USP, 4a. ed., 2020. Acesso <<http://vra.fmvz.usp.br/boletim-eletronico-vra/>>
- BARUSELLI, P.S. IATF supera dez milhões de procedimentos e amplia o mercado de trabalho. **Revista CFMV** 69, 57-60, 2016.
- BARUSELLI, P.S. Mercado da IATF cresce 30% em 2020 e supera 21 milhões de procedimentos. Boletim Eletrônico do Departamento de Reprodução Animal/FMVZ/USP, 5ª ed., 2021. Acesso <<http://vra.fmvz.usp.br/boletim-eletronico-vra/>>

BARUSELLI, P.S.; FERREIRA, R.M.; SÁ FILHO, M.F.; BÓ, G.A. Review: Using artificial insemination vs. natural service in beef herds. **Animal**, 12:S1, pp s45–s52, 2018.

BÓ, G.A.; BARUSELLI, P.S. **Synchronization of ovulation and fixed-time artificial insemination in beef cattle** **Animal** (2014), v.8:s1, p. 144–150 doi:10.1017/S1751731114000822

BÓ, G.A.; CUTAIA, L.; PERES, L.C.; PINCINATO, D.; MARAÑA, D.; BARUSELLI, P.S. 2007. Technologies for fixed-time artificial insemination and their influence on reproductive performance of *Bos indicus* cattle. **Society for the Study Reproduction Fertility** 64 (suppl.), 223–236.

BORGES-SILVA, J.C.; SILVA, M.R.; RESENDE, O.A.; SAMPAIO, D.C.; NOGUEIRA, E.; ABREU, U.G.P.; OLIVEIRA, L.O.F.; RODRIGUES, W.B.; SARTORI FILHO, R. Sêmen Bovino Refrigerado e Aumento de Prenhez de Vacas de Corte Submetidas à IATF. Corumbá. Embrapa Pantanal. 2017. 9 p. (Embrapa Pantanal. **Circular Técnica**, 114).

CAVALCANTI, P.R.; MOTTI, A.C.L.; REIS, W.V.A.; SILVA, L.G.; NICACIO, A.C.; DIAS, F.R.T.; NOGUEIRA, E.; BORGES-SILVA, J.C. Avaliação do sêmen refrigerado bovino durante quinze dias, comparando três diluidores comerciais. Corumbá. Embrapa Pantanal. 2019. (Embrapa Pantanal. **Comunicado Técnico** 112) ISSN 1981-7231.

DAMMAN, A.; VIET, A.; ARNOUX, S.; GUERRIER-CHATELLET, M.; PETIT, E.; EZANNO, P. Modelling the spread of bovine viral diarrhoea virus (BVDV) in a beef cattle herd and its impact on herd productivity. **Veterinary Research** (2015) 46:12 DOI 10.1186/s13567-015-0145-8

DISKIN, M.G.; KENNY, D.A. Optimising reproductive performance of beef cows and replacement heifers. **Animal** (2014), 8:s1, pp 27–39 doi:10.1017/S175173111400086X

DU, M., TONG, J., ZHAO, J., UNDERWOOD, K., ZHU, M., FORD, S. & NATHANIELSZ, P. 2010. Fetal programming of skeletal muscle development in ruminant animals. **Journal of Animal Science**, 88(13):E51-E60.

ELER, J.P.; SANTANA JÚNIOR, M.L.; FERRAZ, J.B.S. Precocidade sexual e produtividade da fêmea em bovinos de corte. **Estudos**, Goiânia, 339, n. 2, p. 227-235, abr./jun. 2012.

GOMES, R.C.; NICACIO, A.C.; NOGUEIRA, É.; COSTA, F.P.; DIAS, F.R.T.; FEIJÓ, G.L.D.; MENEZES, G.R.O.; BORGES-SILVA, J.C.; OLIVEIRA, L.O.F.; SILVA, L.O.C.; GOMES, M.N.B.; MEDEIROS, S.R.; ABREU, U.G.P. Novilho precoce: demandas e caminhos para sua produção e valorização. **Documentos** 257, Campo grande, 2018. ISSN 1983-974X.

JUNQUEIRA, J.R.C.; ALFIERI, A.A. Falhas da reprodução na pecuária bovina de corte com ênfase para causas infecciosas Semina: **Ciências Agrárias**, vol. 27, núm. 2, abril-junho, 2006, pp. 289-298.

LATAWIEC, A. E., STRASSBURG, B. B. N., VALENTIM, J. F., RAMOS, F. & ALVES-PINTO, H. N. 2014. Intensification of cattle ranching production systems: socioeconomic and environmental synergies and risks in Brazil. **Animal**, 8(8):1255-1263.

MORAES, J.C.F.; JAUME, C.M.; SOUZA, C.J.H. **Bovinos: condição corporal e controle da fertilidade**. Embrapa Informação Tecnológica. 2006. ISBN 85-7383-356-4.

NICACIO, A.C.; MARINO, C.T. Uso de diferentes dispositivos liberadores de progesterona em programa de IATF. Embrapa Gado de Corte. 2020. (Embrapa Gado de Corte. **Comunicado Técnico** 151). ISSN 1983-9731.

NICACIO, A.C.; MIRANDA, P.A.B.; MARINO, C.T. Estratégias de manejo para encurtar a Estação de Monta. **Comunicado Técnico** 136. Campo Grande, 2017. ISSN 1983-9731.

NOGUEIRA, É.; SILVA, A.S.; DIAS, A.M.; ITAVO, L.C.V.; BATISTOTE, E. Taxa de prenhez de vacas Nelores submetidas a protocolos de IATF no Pantanal de MS. **Circular Técnica** 97. Corumbá, 2011. ISSN 1981-724X.

NOGUEIRA, E.; SILVA, J.C.B.; SILVA, M.R.; SILVA, A.S.; RODRIGUES, W.B.; BEZERRA, A.O.; JARA, J.; SILVA, K.C.; ANACHE, N.A. IATF + CIO: estratégia prática de avaliação de cio e aumento de prenhez. Corumbá: Embrapa Pantanal, 2016. 8 p. (Embrapa Pantanal. **Circular Técnica**, 113). Disponível em: <<http://www.cpap.embrapa.br/publicacoes/online/CT113.pdf>>

PERRY, G.A. 2005. Comparison of the efficiency and accuracy of three methods to indicate ovulation in beef cattle. **South Dakota State University Beef Report** 122–127.

PERRY, G.A.; LARIMORE, E.L.; BRIDGES, G.A.; CUSHMAN, R.A. 2012. Management strategies for improving lifetime reproductive success in beef heifers. Proceedings, **Applied Reproductive Strategies in Beef Cattle**, 30 September to 1 October 2012, Sioux Falls, South Dakota, pp. 249–266.

PFEIFER, L.F.M.; CASTRO, N.Á.; MELO, V.T.O.; NEVES, P.M.A.; BAGON, A. Avaliação de protocolo curto (5 d) de IATF em bovinos de corte. Porto Velho. Embrapa Rondônia. 2014. (Embrapa Rondônia. **Circular Técnica** 140). ISSN 0103-9334.

PFEIFER, L.F.M.; CASTRO, N.Á.; NEVES, P.M.A.; CESTARO, J.P. IATF em blocos: Uma nova alternativa para aumentar a taxa de prenhez de vacas de corte submetidas a protocolos de IATF. Porto Velho. Embrapa Rondônia. 2015. (Embrapa Rondônia. **Circular Técnica** 141). ISSN 0103-9334.

PFEIFER, L.F.M.; CASTRO, N.A.; SCHNEIDER, A. Efeito do diâmetro folicular sobre o momento da ovulação de novilhas tratadas com Prostaglandina F2a. Porto Velho: Embrapa Rondônia, 2013. 6 p. (Embrapa Rondônia. **Circular Técnica**, 133).

ROBERTS, A.J.; GOMES DA SILVA, A.; SUMMERS, A.F.; GEARY, T.W.; FUNSTON, R.N. Developmental and reproductive characteristics of beef heifers classified by pubertal status at time of first breeding **J. Anim. Sci.** 2017.95:5629–5636 doi:10.2527/jas2017.1873.

ROSA, A.N.F.; NOGUEIRA, É.; CAMARGO JÚNIOR, P.P. Estação de Monta em Rebanhos de Gado de Corte. **Comunicado Técnico** 134, Campo Grande, 2017 ISSN 1983-9731.

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

SÁ FILHO, M.F.; PENTEADO, L.; REIS, E.L.; REIS, T.A.N.P.S.; GALVÃO, K.N.; BARUSELLI, P.S. Timed artificial insemination early in the breeding season improves the reproductive performance of suckled beef cows. **Theriogenology** v.79 (2013) p.625–632.

SERENO, J.R.B. **Eficiência no manejo reprodutivo: sucesso no rebanho de cria. Embrapa Gado de Corte**. 2002. 134p. ISBN 85-297-0139-9.

SILVA, A.S.; BORGES-SILVA, J.C.; ABREU, U.G.P.; BATISTA, D.S.N.; ANACHE, N.A.; BEZERRA, A.O.; JARA, J.P.; NOGUEIRA, E. Escore de cio avaliado com bastões marcadores

influencia as taxas de gestação de vacas nelore submetidas a protocolos de inseminação artificial em tempo fixo. **Animal Reproduction**, v. 13, n. 3, p. 451, 2016.

TRIMBERGER, G.W. Breeding efficiency in dairy cattle from artificial insemination at various intervals before and after ovulation. **Bulletin of the Agricultural Experiment Station of Nebraska**. v.153, p. 1-26, 1948.

VALLE, E.R.; ANDREOTTI, R.; THIAGO, L.R.L.S. Estratégias para aumento da eficiência reprodutiva e produtiva em bovinos de corte EMBRAPA-CNPQC. **Documentos**, 71, 1998.

VALLE, E.R.; ANDREOTTI, R.; THIAGO, L.R.L.S. Técnicas de manejo reprodutivo em bovinos de corte. Embrapa Gado de Corte, 2000. **Documentos**, 93, 2000.

Embrapa

Gado de Corte



MINISTÉRIO DA
AGRICULTURA, PECUÁRIA
E ABASTECIMENTO

