

E-BOOK

NUTRI GORDURA

Reprodução

COM ÁCIDOS GRAXOS ESSENCIAIS



CAPÍTULO 1

REPRODUÇÃO DAS FÊMEAS BOVINAS

Ciclo estral em fêmeas bovinas

Dentro do sistema de pecuária de corte, a atividade de cria é muito importante por se tratar da base da pecuária. Por isso, para se obter sucesso na operação e otimização dos índices zootécnicos, o esforço principal deve ser focado na fêmea (vaca ou novilha), já que ela é quem fonecerá o principal produto com valor agregado do segmento: o(a) bezerro(a). Sendo assim, compreender os mecanismos biológicos associados à reprodução da fêmea bovina é uma ferramenta importante para otimizar a produtividade e rentabilidade da fazenda.

O conhecimento prático do ciclo estral das fêmeas bovinas e os hormônios associados a esse processo fisiológico, pode ajudar o pecuarista a melhorar as taxas de concepção e aumentar a eficiência reprodutiva da sua fazenda. O comunicado técnico a seguir, descreve o ciclo estral das fêmeas bovinas, com o objetivo de revisar alguns conceitos relacionados a reprodução.





Estágios reprodutivos

Os estágios reprodutivos de uma fêmea bovina, estão exemplificados na Figura 1. Entretanto, a vida reprodutiva da fêmea bovina se “inicia” ao atingirem a puberdade ou primeiro estro, por volta de 12-24 meses de idade. A idade a puberdade está relacionada a vários fatores, como genética, nutrição e ambiente. O fator genético exerce grande influencia na idade a puberdade, sendo que, fisiologicamente, novilhas *Bos taurus* atingem a puberdade antes (12 meses) do que novilhas *Bos indicus* (24 meses). No caso de novilhas cruzadas *Bos taurus* x *Bos indicus*, elas geralmente manifestam a puberdade em menor idade, em torno de 16 meses (FERREL, 1982).

Após atingir a puberdade, a fêmea exibe ciclos estrais contínuos em intervalos regulares, normalmente a cada 18 a 24 dias (média de 21 dias). As fêmeas bovinas são caracterizadas como poliéstricas, pois apresentam vários ciclos no ano que se repetem continuamente até que sejam fecundadas.

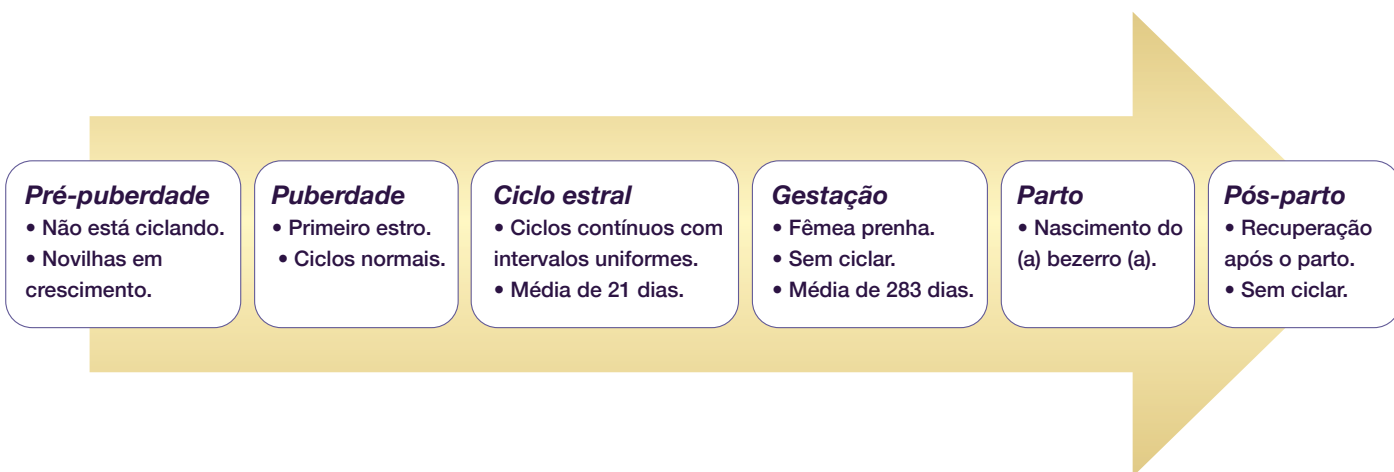


Figura 1 – Caracterização dos estágios reprodutivos de fêmeas bovinas.

Ciclo estral

O ciclo estral de uma fêmea bovina é dividido etapas bem definidas (Figura 2), caracterizada por fase folicular e luteínica. Além disso, vários hormônios participam desse processo fisiológico (Tabela 1).

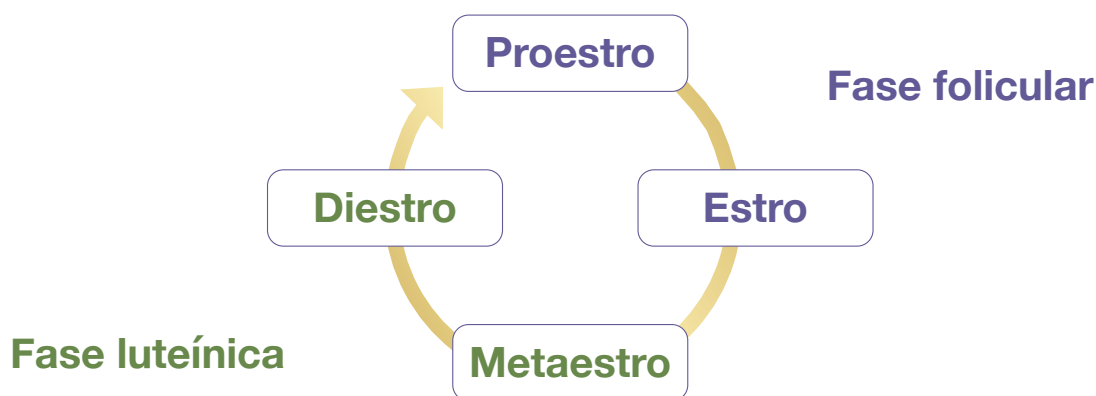


Figura 2 – Fases do ciclo estral de fêmeas bovinas.

A **fase folicular** é resumidamente caracterizada pelo desenvolvimento do folículo e ovulação.

Proestro: Essa fase é o momento que a fêmea começa a apresentar algumas manifestações comportamentais que são perceptíveis ao touro ou rufião, mas podem passar despercebidas pelo ser humano. Nesse período, a fêmea monta, mas não está receptiva. Essa fase tem duração de 2 a 3 dias, sendo caracterizada pelo aumento da atividade dos órgãos reprodutivos, desenvolvimento e maturação do folículo ovulatório e ausência de um corpo lúteo funcional. Durante o proestro, ocorre a diminuição de P4, aumento de FSH (desenvolvimento dos folículos) e LH (maturação final dos folículos).

Estro: Também conhecido por cio, é o período em que a fêmea aceita a monta e está receptiva. Normalmente a fêmea fica muito agitada e reduz o consumo de matéria seca. À medida que o folículo vai se desenvolvendo, a produção de E2 aumenta e após uma determinada concentração, o E2 estimula a liberação massiva e pico de LH, resultando na manifestação de cio desencadeando o estro. Nos aspectos físicos, a vagina e vulva

iniciam a hiperemia e edema, a cérvix começa a relaxar e o muco aparece de forma menos viscosa e o útero aumenta o seu volume. O estro tem duração de 10 a 18 horas (média de 15 horas) e depende de vários fatores como genética, idade (normalmente as novilhas têm o estro “mais curto” que as vacas), manejo, ambiente e sanidade. Caracterizada principalmente pelo aumento significativo das concentrações de LH e E2. O útero fica ainda maior e a vulva fica libera um muco cristalino e transparente. É importante destacar que os sinais são basicamente os mesmos do proestro, no entanto, mais intensos, principalmente pela receptividade à monta.



Tabela 1 – Hormônios envolvidos na reprodução das fêmeas bovinas.

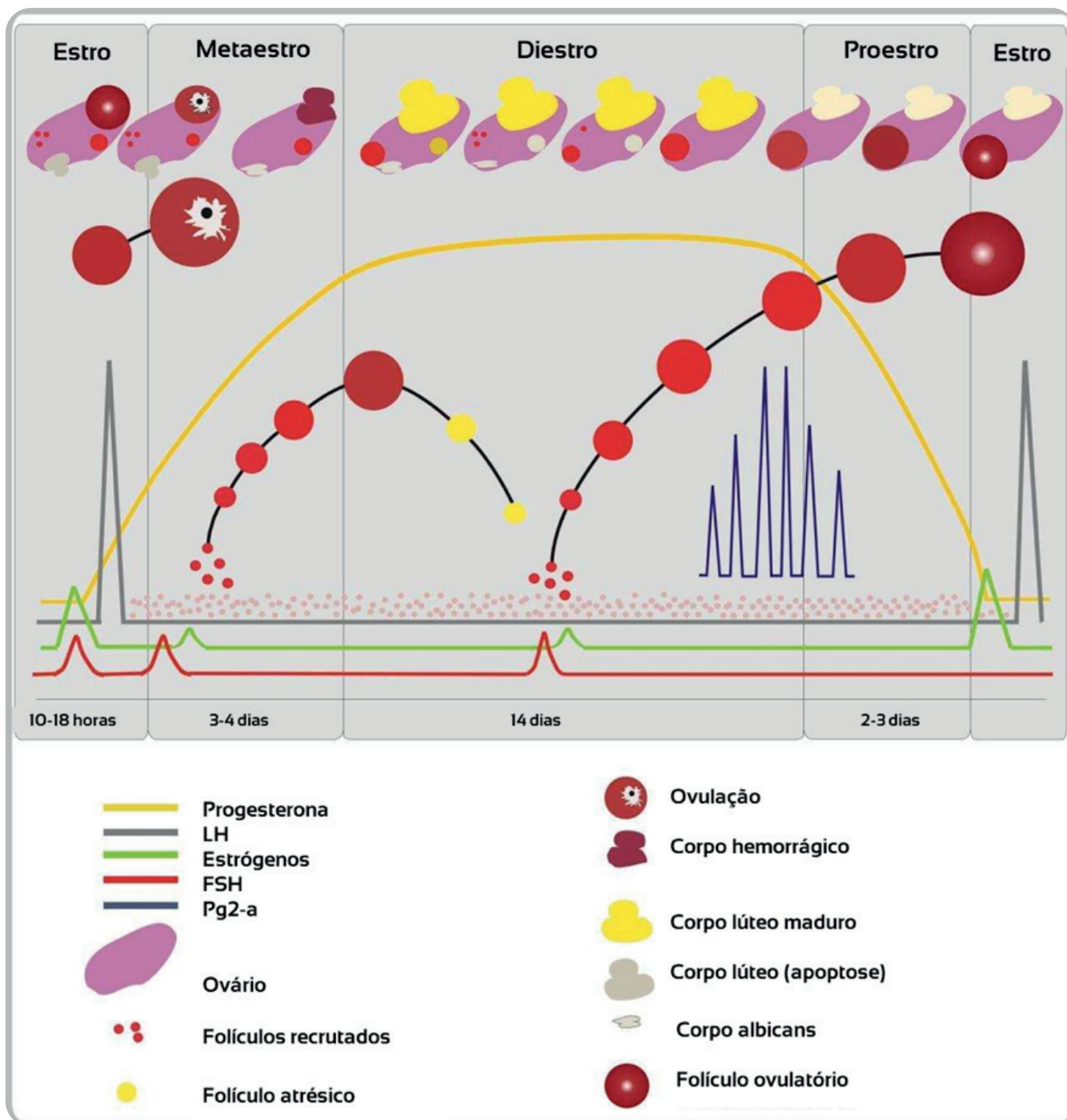
Hormônio	Sigla	Fonte	Função
Hormônio liberador de gonadotrofina	<i>GnRH</i>	Hipotálamo	Liberação do FSH e LH
Hormônio folículo estimulante	<i>FSH</i>	Hipófise anterior	Desenvolvimento folicular e secreção de estrógenos
Hormônio luteinizante	<i>LH</i>	Hipófise anterior	Ovulação, formação e manutenção do corpo lúteo
Estradiol	<i>E2</i>	Folículo (ovário)	Manifestação do cio e a liberação de LH
Progesterona	<i>P4</i>	Corpo lúteo (ovário)	Manutenção da gestação
Prostaglandina F2 alfa	<i>PGF2α</i>	Útero	Luteólise



A **fase luteínica** é marcada principalmente pelo desenvolvimento do corpo lúteo e gestação.

Metaestro: Nessa fase a fêmea já não aceita mais a monta, fica tranquila e volta a se comportar normalmente. O metaestro, tem duração 3 a 4 dias e é caracterizado pelo período que ocorre a ovulação (12-16 horas após o término do cio) e desenvolvimento do do corpo lúteo que produz P4 (manutenção da gestação). Sendo assim, durante o metaestro, as concentrações de P4 começam a aumentar. Além disso, a vagina e a vulva ficam pálidas, secas ou com pouco muco.

Diestro: Após o metaestro, a fêmea entra em diestro ou inatividade sexual, que dura aproximadamente 14 dias. Se o óvulo for fecundado, o corpo lúteo será mantido e os níveis de P4 permanecerão elevados durante a gestação, ou seja, o diestro será prolongado. Caso não haja fecundação, o ovário sofrerá influência hormonal, ocorrendo a regressão do corpo lúteo, dando início a um novo ciclo estral. O hormônio responsável pela luteólise (destruição ao corpo lúteo) é PGF2 α . Nesse período a vulva e a vagina ficam mais secas e pálidas, o útero flácido, a cérvix fechada. A fêmea fica tranquila e com o comportamento sexual ausente.



Fonte: Adaptado de <https://zoovetespasion.com/ganaderia/reproduccion-bovina/el-ciclo-estral-de-la-vaca>



CAPÍTULO 2

PROTOCOLO DE SINCRONIZAÇÃO DE ESTRO: RACIONAL POR TRÁS DA TECNOLOGIA

Dando continuidade em nossa imersão sobre a reprodução de fêmeas bovinas, no presente comunicado técnico iremos abordar a racional por trás do protocolo de sincronização de estro ou popularmente chamados de protocolo de **inseminação artificial de tempo fixo (IATF)**, juntamente com as funções que cada medicamento exógeno exerce no protocolo de IATF. Os protocolos foram desenvolvidos, baseados na fisiologia do ciclo estral da fêmea bovina, como abordado no E-book #1 de Reprodução.

O ciclo estral das fêmeas bovinas tem duração em média de 21 dias, divididos em 2 etapas: fase luteínica (metaestro e diestro) e fase folicular (proestro e estro), repetidos ao longo do ano caso a fêmea não se torne gestante. Os hormônios envolvidos no protocolo de IATF são os mesmos envolvidos no ciclo estral “natural” da fêmea bovina: *GnRh*, *FSH*, *LH*, *E2*, *P4* e *PGF2a*, no entanto, somente são administrados de forma exógena os hormônios *E2*, *P4*, *PGF2a* (Tabela1) e *ECG* (gonadotrofina coriônica equina).

Tabela 1 – Hormônios envolvidos na reprodução das fêmeas bovinas.

Hormônio	Sigla	Fonte	Função
Hormônio liberador de gonadotrofina	<i>GnRH</i>	Hipotálamo	Liberação do FSH e LH
Hormônio folículo estimulante	<i>FSH</i>	Hipófise anterior	Desenvolvimento folicular e secreção de estrógenos
Hormônio luteinizante	<i>LH</i>	Hipófise anterior	Ovulação, formação e manutenção do corpo lúteo
Estradiol	<i>E2</i>	Folículo (ovário)	Manifestação do cio e a liberação de LH
Progesterona	<i>P4</i>	Corpo lúteo (ovário)	Manutenção da gestação
Prostaglandina F2 alfa	<i>PGF2α</i>	Útero	Luteólise

A **inseminação artificial (IA)** é usada em larga escala para disseminar/produzir animais de alto valor genético. No entanto, o sucesso da eficiência reprodutiva de fêmeas bovinas depende de diferentes fatores tais como nutrição, manejo e detecção de estro/cio. O desenvolvimento dos protocolos de IATF se deu principalmente por possibilitar a ampla adoção de tecnologias na reprodução sem a necessidade da detecção de estro, além de possibilitar a retomada/indução da ciclicidade da fêmea após o parto.

Como citado anteriormente, os protocolos de IATF são baseados no ciclo estral “natural” da fêmea bovina, no entanto, há diferença entre o período de duração deles. Enquanto o ciclo estral completo ocorre em média de 21 dias, os protocolos de IATF ocorrem de 9 a 11 dias para completar a fase luteínica e folicular, e ovular. A razão dessa diferença de período é por que uma fêmea em puberdade tem de 2 a 3 ondas foliculares para que ocorra a ovulação (Adams, 1994; Figura 1), já no protocolo de IATF ocorre somente 1 onda folicular ajustada, que possibilita a ovulação em um menor período (Bó & Baruselli, 2014).

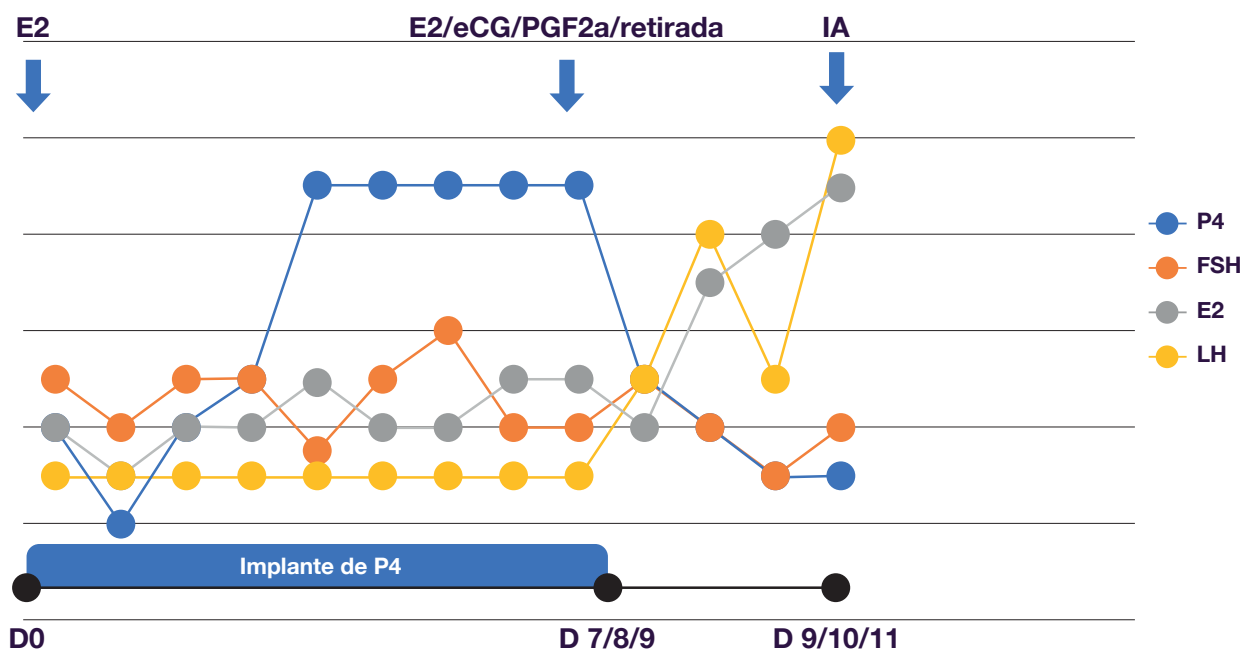


Figura 1 – Esquema didático de administração dos hormônios exógenos durante o protocolo de IATF e concentrações dos hormônios envolvidos no ciclo estral.

No Brasil, a maioria dos os protocolos são a base de *E2* e *P4*, diferindo entre duração (8-11 dias) e momento que cada medicamento é aplicado, com objetivo de adequar e posicionar o melhor protocolo para a categoria da fêmea (ex., novilhas, vacas em anestro, vacas ciclando, entre outras). No entanto, esse comunicado irá focar nas funções e racional de cada hormônio no protocolo de IATF.



Metaestro

O início do protocolo de IATF se inicia através da administração de *E2* intramuscular e dispositivo intravaginal de *P4* para induzir a atresia folicular, o aumento nas concentrações de *E2* e *P4* simultaneamente promove feedback negativo na hipófise diminuindo as concentrações de *LH* e *FSH*, bloqueando o crescimento folicular, e uma nova onda folicular emerge aproximadamente após 3 dias.

Diestro + Proestro

Após a emergência da nova onda folicular, os folículos continuam se desenvolvendo de forma lenta, devido a maior concentração de *P4* que mantém estável o *FSH* e *LH*. Após 7, 8 ou 9 dias é administrado PGF2a para que ocorra a lise do corpo lúteo (CL) e feita a retirada do dispositivo de *P4*, para que ocorra uma rápida queda nas concentrações de *P4*. Adicionalmente é administrado *E2* e *eCG* (ação mimética ao *FSH* e *LH* exógeno), a administração de *eCG* irá estimular o crescimento do folicular, ocasionando a divergência folicular, resultando que o folículo mais desenvolvido (folículo dominante) siga seu crescimento, o folículo dominante sintetiza e secreta um hormônio chamado inibina para inibir o desenvolvimento dos demais folículos fazendo com que esses folículos regredam. Adicionalmente ao desenvolvimento do folículo dominante, a

baixa concentração de *P4* e aumento na concentração de *E2*, devido a lise do CL (*PGF2a*), retirada do implante de *P4*, administração de *E2* exógeno e endógeno (folículo dominante), promove feedback positivo no hipotálamo, estimulando o pico de *GnRh* e em seguida de *LH* com a consequente manifestação de estro (2 dias após retirada e administração dos medicamentos).

Estro + IA

Dois dias após o manejo de retirada, lise do CL e aumento na concentração de *E2* (exógeno e endógeno), o animal expressa o comportamento de estro (podendo ser detectável ou não), momento em que é feita a IA resultando na ovulação após 12 a 16 horas.





CAPÍTULO 3

CONECTANDO NUTRIÇÃO COM REPRODUÇÃO EM SISTEMAS DE CRIA

A eficiência produtiva em um sistema de cria de bovinos de corte, pode ser definida como a habilidade da vaca de transformar o alimento ingerido em quilos de bezerro desmamado (Fontes et al., 2008). Desta forma, se faz necessário, vincular estratégias reprodutivas (inseminação artificial, protocolo de sincronização, entre outros) com a nutrição do rebanho. O presente comunicado técnico tem como objetivo enfatizar a importância de conectar reprodução com nutrição para otimizar a eficiência reprodutiva, qualidade do bezerro (a) e, conseqüentemente, a eficiência reprodutiva das operações de cria.

A principal maneira de disponibilizar nutrientes e energia aos bovinos para suas funções vitais, saúde, reprodução e produção é através da nutrição. Sendo assim, garantir a ingestão de matéria seca (MS) em quantidade e qualidade é importante para otimizar a eficiência produtiva do rebanho. Existem variadas fontes de nutrientes utilizadas nos sistemas produtivos de bovinos, tais como pastagens, minerais, grãos de oleaginosas, farelos proteicos e lipídios.

No sistema de cria, por exemplo, os nutrientes são obtidos predominantemente das pastagens, sendo feita a suplementação dos nutrientes deficientes, como, minerais, proteína e/ou energia para complementarem a nutrição dos rebanhos de cria. Vale ressaltar que a maior parte da dieta dos animais no sistema de cria vem das pastagens, desta maneira, é importante entendermos as exigências dos animais (ex., matrizes) ao decorrer do ano, o tipo de pastagem ofertada para os animais e a produção das pastagens a nível quantitativo e qualitativo.

Requerimento nutricional de fêmeas zebuínas adultas

O requerimento diário de energia líquida de manutenção para bovinos de raças zebuínas (*Bos indicus*) é aproximadamente 7 Mcal/dia e aproximadamente 600 g/dia de proteína (NASEN, 2016). No entanto, os requerimentos nutricionais se alteram ao longo do ciclo produtivo da vaca, de acordo com o momento fisiológico (ex., lactação e gestação), como pode ser observado na Figura 1.

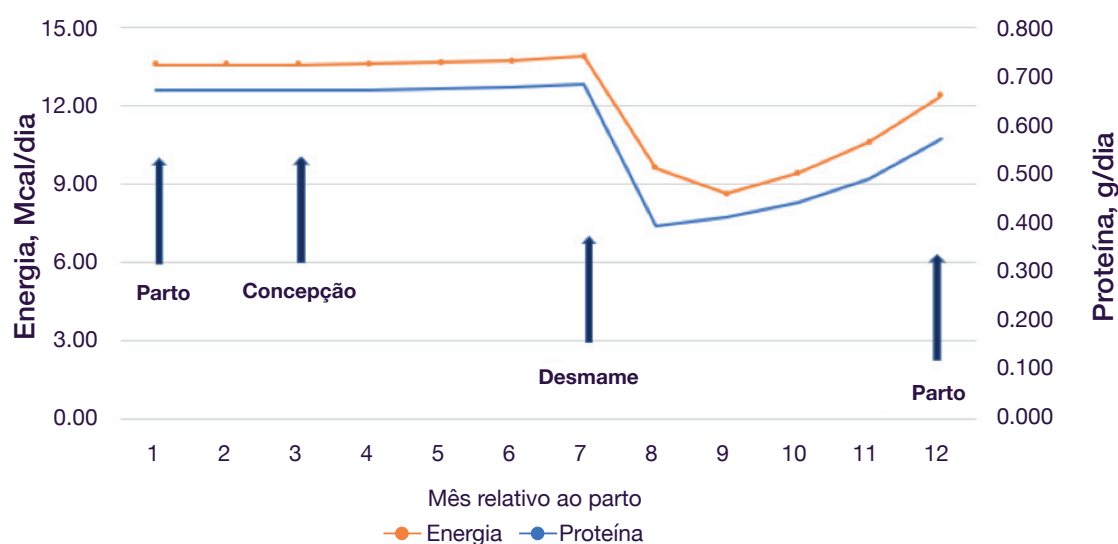


Figura 1 – Requerimentos de energia e proteína de fêmea zebuína adulta com 450 kg de peso vivo ao decorrer de um intervalo entre partos de 12 meses, adaptado de NASEN, 2016.

Produtividade de pastagens tropicais

Ao decorrer do ano há variação sobre o acúmulo de forragem por hectare [oferta de forragem (quantidade)], devido a disponibilidade de chuva e fotoperíodo (período do dia que a planta está exposta a radiação solar dentro de um intervalo de 24 horas), como pode ser observado na Figura 2. Além do efeito quantitativo, a qualidade da forragem ao decorrer do ano sofre alteração também, devido a maturidade e estágio da forragem (ex., estágio reprodutivo), aumentando o teor de lignina e reduzindo o teor de proteína.



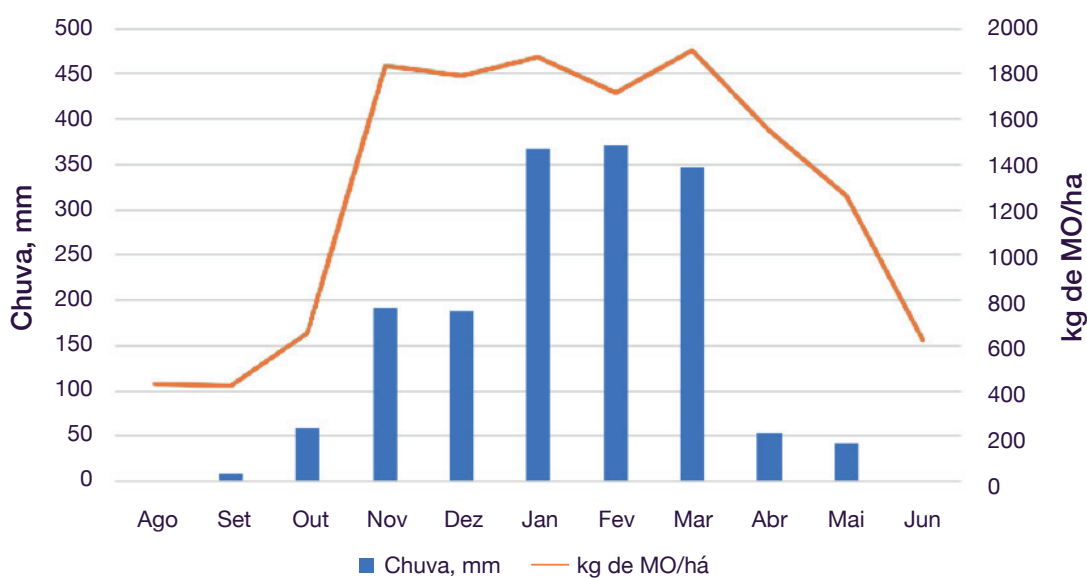


Figura 2 – Pluviosidade e acúmulo de forragem *Urochloa* na região Central do Brasil ao longo do ano, adaptado de Atlas de Forragem Tropical, 2022.

Como podemos observar nas duas figuras acima, os requerimentos nutricionais das fêmeas bovinas e a oferta de forragem sofrem alteração ao decorrer do ano. Se entendermos o comportamento dessas variações ao longo do ano, podemos traçar a melhor estratégia nutricional para o rebanho aproveitando ao máximo as pastagens, desta maneira, nota-se a importância da nutrição dentro do sistema produtivo de bovinos. Especificamente em sistemas de cria, a nutrição tem papel sobre a manutenção dos animais (funções vitais), eficiência reprodutiva e produtiva (kg de bezerros desmamados/vaca exposta na estação reprodutiva).

Nutrição e eficiência reprodutiva

A avaliação do estado nutricional do rebanho e ou animal é mesurado através da técnica de avaliação do escore de condição corporal (ECC) e é bom indicador do estado nutricional passado da vaca e uma maneira de determinar as necessidades nutricionais futuras.

O ECC é uma análise subjetiva direcionada (Ayres et al., 2009) da condição corporal do animal, observando pontos anatômicos específicos no corpo do animal e atribuindo notas (1 a 5, sendo que o animal classificado como 1 é um animal desnutrido e o animal classificado como 5 um animal obeso) de acordo com a quantidade tecido de reserva (gordura) que o animal apresenta.

Fêmeas com baixo ECC (<3) no parto (Wiltbank et al., 1962), baixo ECC (<3) na IATF (Peres, 2016) e baixo plano nutricional pós-parto (Wiltbank et al., 2002), apresentam maior período de anestro, diminuindo a probabilidade de se tornarem gestantes. Carvalho et al., (2022) avaliaram o efeito do ECC no momento do parto, inseminação em tempo fixo (IATF) e no diagnóstico de prenhez (DG; ~30 dias após a IATF), e a variação do ECC em relação ao parto sobre o desempenho reprodutivo de fêmeas zebuínas. Os animais que apresentavam ECC <3 tiveram menor taxa de prenhez quando comparado aos animais que apresentavam ECC ≥ 3 (taxa de prenhez grupo 3 e maior) independente do momento de avaliação do ECC, em outras palavras o status nutricional do rebanho deve estar adequado (ECC ≥ 3) ao longo de sua vida produtiva para que possa otimizar a eficiência reprodutiva do rebanho.

Nutrição e eficiência produtiva

Como citado anteriormente a eficiência produtiva do rebanho de cria é a capacidade de produção de kg de bezerros desmamados por vaca apta a reprodução. Nesse sentido, o primeiro passo para alcançar o objetivo é tornar a matriz prenhe, ou seja, otimizar a eficiência reprodutiva do rebanho. Além da confirmação da prenhez das matrizes, é importante o momento em que a matriz se tornou prenhe durante a estação reprodutiva ou estação de monta (EM). O segundo passo, é otimizar a qualidade do bezerro que será desmamado, em outras palavras desmamar um bezerro mais pesado. Dessa forma, diversos fatores podem impactar o peso de desmama dos bezerros, tais como genética, sanidade (morbidade e mortalidade), lactação e a nutrição par vaca-bezerro (gestação).

No centro oeste brasileiro, por exemplo, o clima é caracterizado por períodos chuvosos (novembro – abril) e períodos de seca (maio – outubro) bem definidos, que pode impactar na oferta, quantidade e qualidade de forragem. Nesse sentido, dentro da pecuária de cria a adequação/ personalização dos manejos (EM e parição) com as estações do ano trazem benefícios para operação como um todo, de forma que as matrizes fiquem prenhes e passem o terço inicial e médio de gestação nos períodos com melhor oferta e qualidade de forragem (período das águas), para parirem no período da seca. Os animais provenientes das matrizes que se tornam prenas no início da EM, são denominados/ conhecidos como “bezerro do cedo”.

Por que é importante as matrizes engravidarem no início da EM?

- Os animais que nascem no período seco do ano (maio – outubro), não enfrentam lama e umidade, que podem reduzir os riscos de infecções e doenças, uma vez que o animal no início de sua vida ainda não possui o sistema imune maduro e conseqüentemente baixa imunidade. Sendo assim, o planejamento do momento do nascimento com o menor risco sanitário aos recém-nascidos, reflete em animais mais saudáveis durante a fase inicial da vida produtiva, evitando um retardo do desempenho (morbidade) e resultando em melhores índices zootécnicos ao desmame (ganho de peso diário e peso vivo).
- As matrizes que se tornam prenhas no início das chuvas (novembro-dezembro) passarão maior tempo de sua gestação (terço inicial e médio) com oferta de forragem em quantidade e qualidade. A nível de desenvolvimento fetal, o terço inicial é responsável principalmente pela organogênese (formação dos órgãos) e o terço médio pela miogênese pela formação das fibras musculares.
- Maior porcentagem de vacas paridas antes ou bem no início da EM.



Em resumo, é de suma importância que o rebanho esteja em um estado nutricional adequado e alinhado com o propósito e objetivo da operação. Se tratando da pecuária de cria, ao decorrer desse boletim técnico nota-se a importância de conectar a nutrição com a reprodução e de como a conexão desses fatores irá otimizar a operação de cria.

Animais em estado nutricional adequado apresentam melhor eficiência reprodutiva, mas também trazem benefícios para as matrizes, fazendo com que elas se tornem prenhes mais rápido, melhorando a qualidade dos bezerros, resultando em maior eficiência produtiva no sistema.

CAPÍTULO 4

TECNOLOGIA PARA OTIMIZAÇÃO DE DESEMPENHO

A eficiência produtiva de bovinos de corte está ligada a diversos fatores dentro da ciência de produção animal (reprodução, genética, sanidade, nutrição e bem-estar). O sistema de cria de bovinos de corte também tem sua eficiência atrelada a esses fatores, como descrevemos ao longo dessa série de boletins técnicos - # 1, 2 e 3 E-book. Desta forma, nosso último conteúdo do E-book, tem como principal objetivo demonstrar a utilização de tecnologias de otimização de resultados em sistemas de cria, como suplementação estratégica com **ácidos graxos essenciais (AGE)** durante a estação reprodutiva.

Como abordado no #E-book 3 de Reprodução, a nutrição exerce papel fundamental sobre o desempenho reprodutivo dos bovinos e, sendo assim, estratégias de suplementação com nutrientes específicos como AGE podem ser adotadas. No entanto, para que os animais e a operação se beneficiem da utilização dos AGE, o manejo nutricional para a manutenção do **escore de condição corporal (ECC)** do momento do parto até o início da **estação de monta (EM)** deve ser feito (ECC \geq 3; Carvalho, 2017), apesar de ser um grande desafio. Fazendo isso, temos a flexibilidade de adotar ajustes nutricionais com AGE durante a EM.

Os AGE são extremamente importantes para diversas funções metabólicas, tais como composição das membranas celulares, sistema imune e reprodutivo em humanos e animais. Mais especificamente na função reprodutiva de fêmeas bovinas de corte, diversos estudos na literatura demonstraram que a suplementação com AGE protegidos da degradação ruminal (**sais cálcicos de ácidos graxos; SCAG**) na dose de 100 gr/cabeça dia do início do protocolo de **inseminação artificial em**



tempo fixo (IATF) até o diagnóstico de gestação resultou em aumentos expressivos nas taxas de prenhez do rebanho (Lopes et al., 2009; Lopes et al., 2011; Brandão et al., 2018). Esses resultados são relacionados ao efeito dos AGE sobre a manutenção da gestação e reconhecimento materno da gestação, processo esse definido como a sinalização da presença do conceito à unidade materna. Isso, faz com que a vida do **corpo lúteo (CL)** seja prolongada e a gestação seja mantida através de um diálogo bioquímico que se estabelece entre o conceito e o tecido endometrial materno (Spencer & Bazer, 2004).

Em experimentos realizados na década de 80, demonstrou-se que a infusão de proteínas secretadas por conceitos no útero de vacas não gestantes retardou a luteólise (Knickerbocker et al., 1986, Helmer et al., 1989). Tais fatores antiluteolíticos foram denominados inicialmente de trofoblastina (Martal et al., 1979) ou proteína trofoblástica-1 (Godkin et al., 1984; Bartol et al., 1985). Com o avanço das técnicas de biologia molecular, verificaram semelhanças com um grupo de glicoproteínas conhecidas como **interferons (IFN)** tipo I (Imakawa et al., 1987). Dessa forma, os IFN de origem trofoblástica foram nomeados de **interferon-tau (IFN- τ)** (Roberts et al., 1992) e o mecanismo pelo qual o IFN- τ inibe a regressão do CL é pela supressão da liberação pulsátil de **prostaglandina 2-alfa (PGF2 α)** endometrial. Desta maneira, estimular o aumento da síntese de IFN- τ favorece o reconhecimento materno da gestação, o que se traduz em maior taxa de prenhez.

Os AGE, mais especificamente o ácido linoleico (C18:2), são precursores da PGE2 (Schmitz & Ecker, 2008), que é um regulador do estabelecimento da gestação em ovinos e bovinos, pois promove a síntese e atividade endometrial do *IFN- τ* (Erdem & Guzeloglu, 2010; Dorniak et al., 2011). Outros autores (Cooke et al., 2014; Cipriano et al., 2016) conduziram estudos buscando um melhor entendimento do efeito dos AGE sobre a função reprodutiva de fêmeas bovinas. Esses pesquisadores avaliaram a suplementação SCAG de óleo de soja (**ácidos graxos poli-insaturados; AGPI**) e SCAG de óleo de palma (**ácidos graxos saturados; AGS**) do momento da **inseminação artificial (IA)** até 21 dias após a realização da IA, e seus efeitos sobre a concentração de ácidos graxos e genes relacionadas ao processo de reconhecimento materno da gestação em diversos tecidos tais como endométrio, CL e concepto.

A suplementação com AGE, resultou em maior volume do CL quando comparado aos animais suplementados com AGS. Entretanto, esses resultados não foram observados no dia 18 pós-IATF, demonstrando que o efeito da suplementação com 100 g/cabeça dia de AGE acelerou o desenvolvimento do CL, sem efeitos no volume do CL no dia 18 (Figueiredo et al., 1997). São desejáveis maiores concentrações circulantes de **progesterona (P4)** após a IA, já que as mesmas são positivamente associadas com as taxas de prenhez em bovinos de corte (Robinson et al., 1998; Stronge et al., 2005) e leite (Demetrio et al., 2007).

Cipriano et al. (2016) observaram que fêmeas suplementadas com AGE e abatidas no dia 16 após IA tiveram maior expressão gênica no concepto e plasmática de genes associados à manutenção de gestação em bovinos, como a *prostaglandin E synthase* e *IFN- τ* . Os dados de concentrações de ácidos graxos e expressão genica nos tecidos estão apresentados na Tabela 1.

Tabela 1 – Concentrações de interferon-tau (IFN- τ) no fluido uterino, assim como as concentrações plasmáticas de progesterona (P₄), volume do corpo lúteo (CL) e expressão de genes associados com a manutenção de gestação de fêmeas *B. indicus* suplementadas AGE ou AGS (Adaptado de Cooke et al., 2014; Cipriano et al., 2016)

Item	AGS	AGE	EPM	Valor de P
Plasma, mg/mL				
Ômega-6	0,296	0,595	0,022	<0,01
Ômega-3	0,143	0,136	0,005	0,41
Endométrio, mg/g				
Ômega-6	0,549	0,938	0,136	0,05
Ômega-3	0,433	0,637	0,09	0,12
CL, mg/g				
Ômega-6	12,719	17,798	1,197	<0,01
Ômega-3	6,044	5,359	0,488	0,32
Concepto, mg/g				
Ômega-6	0,384	2,045	0,755	0,13
Ômega-3	1,439	1,923	0,578	0,56
Expressão gênica				
Concepto				
IFN-tau	5,1	21,0	5,0	0,03
Prostaglandin E synthase	2,99	7,89	1,49	0,02
Plasma				
ISG-15	23,7	33,8	2,6	<0,01
Myxovirusresistance 2	27,6	47,1	4,2	<0,01
20,50-oligoadenylate synthetase	35,2	48,1	3,8	0,02

Desta forma, a utilização de AGE na forma de SCAG como uma estratégia de suplementação durante a EM demonstrou ser efetiva em melhorar a expressão de genes relacionados ao reconhecimento materno da gestação e, conseqüentemente, maior taxa de prenhez do rebanho (~10 pontos percentuais de aumento). Sendo assim, a utilização de ingredientes dinâmicos como a Nutri Gordura Reprodução que, além de possuir alto valor energético por unidade de matéria seca, também possui propriedades nutracêuticas que auxiliam e melhoram os processos fisiológicos e biológicos do organismo, impactam de forma positiva a produtividade da operação.



Referências:

- ADAMS, G.P. Control of ovarian follicular wave dynamics in cattle: implications for synchronization and superstimulation. *Theriogenology*. v.41, p.19-24, 1994.
- Ayres, H., R. M. Ferreira, J. R. S. Torres-Júnior, C. G. B. Demétrio, C. G. De Lima, And Baruselli, P. S. 2009. Validation of body condition score as a predictor of subcutaneous fat in Nelore (*Bos indicus*) cows. *Livestock Science*. 123: 175-179.
- Bartol, F.F., Roberts, R.M., Bazer, F.W., Lewis, G.S., Godkin, J.D. and Thatcher, W.W., 1985. Characterization of proteins produced in vitro by periattachment bovine conceptuses. *Biology of Reproduction*, 32(3), pp.681-693.
- Bó, G.A. & Baruselli, P.S. Synchronization of ovulation and fixed-time artificial insemination in beef cattle. *Animal*. v.8, p.144-150, 2014.
- Brandão, A.P., Cooke, R.F., Schubach, K.M., Marques, R.S., Bohnert, D.W., Carvalho, R.S., Dias, N.W., Timlin, C.L., Clark-Deener, S., Currin, J.F. and Jump, D.B., 2018. Supplementing Ca salts of soybean oil after artificial insemination increases pregnancy success in *Bos taurus* beef cows. *Journal of Animal Science*, 96(7), pp.2838-2850.
- Cipriano, R.S., Cooke, R.F., Rodrigues, A.D.P., da Silva, L.G.T., Schumacher, T.F., Biehl, M.V., Cruppe, L.H., Bohnert, D.W., Pires, A.V. and Cerri, R.L.A., 2016. 1158 Effects of post-AI supplementation with Ca salts of soybean oil on ovarian and pregnancy development in *Bos indicus* beef cows. *Journal of Animal Science*, 94(5), pp.555-556.
- Cooke, R.F., Cappelozza, B.I., Guarnieri Filho, T.A., Depner, C.M., Lytle, K.A., Jump, D.B., Bohnert, D.W., Cerri, R.L.A. and Vasconcelos, J.L.M., 2014. Effects of calcium salts of soybean oil on factors that influence pregnancy establishment in *Bos indicus* beef cows. *Journal of Animal Science*, 92(5), pp.2239-2250.
- FERRELL C. L. Effects of post-weaning rate of gain on onset of puberty and productive performance of heifers of different breeds. *Journal of Animal Science*. v. 55, p.1272 – 1283, 1982.

- Fontes, C. A. A.; Oliveira, V.C.; Siqueira, J.G.; Fernandes, A.M.; Sant'ana, N.F.; Melo, T.V. 2008. Eficiência na utilização da energia alimentar para a produção de bezerros em vacas Nelore e mestiças. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.37, n.9, p.1950-1959.
- Godkin, J.D., Bazer, F.W. and Roberts, R.M., 1984. Ovine trophoblast protein 1, an early secreted blastocyst protein, binds specifically to uterine endometrium and affects protein synthesis. *Endocrinology*, 114(1), pp.120-130.
- Helmer, S.D., Hansen, P.J., Thatcher, W.W., Johnson, J.W. and Bazer, F.W., 1989. Intrauterine infusion of highly enriched bovine trophoblast protein-1 complex exerts an antiluteolytic effect to extend corpus luteum lifespan in cyclic cattle. *Reproduction*, 87(1), pp.89-101.
- http://extension.msstate.edu/sites/default/files/publications/publications/p2616_0.pdf
- <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/39839/1/cicloestral.pdf>
- <https://beef.unl.edu/learning/estrous.shtml>
- <https://old.cnpqg.embrapa.br/publicacoes/doc/doc48/03cicloestral.html>
- <https://www.fda.gov/animal-veterinary/product-safety-information/cattle-estrous-cycle-and-fda-approved-animal-drugs-control-and-synchronize-estrus-resource-producers#cycle>
- Imakawa, K., Anthony, R.V., Kazemi, M., Marotti, K.R., Polites, H.G. and Roberts, R.M., 1987. Interferon-like sequence of ovine trophoblast protein secreted by embryonic trophectoderm. *Nature*, 330(6146), pp.377-379.
- Knickerbocker, J.J., Thatcher, W.W., Bazer, F.W., Drost, M., Barron, D.H., Fincher, K.B., Roberts, R.M., 1986. Proteins secreted by day -16 to -18 bovine conceptuses extend corpus luteum function in cows. *J Reprod Fertil*, v.77, p.381-391.
- Lopes, C.N., Cooke, R.F., Reis, M.M., Peres, R.F.G. and Vasconcelos, J.L.M., 2011. Strategic supplementation of rumen-protected polyunsaturated FA to enhance reproductive performance of *Bos indicus* beef cows. *J. Anim. Sci*, 89, pp.3116-3124.

- Lopes, C.N., Scarpa, A.B., Cappellozza, B.I., Cooke, R.F. and Vasconcelos, J.L.M., 2009. Effects of rumen-protected polyunsaturated fatty acid supplementation on reproductive performance of *Bos indicus* beef cows. *Journal of animal science*, 87(12), pp.3935-3943.
- Martal, J., Lacroix, M.C., Loudes, C., Saunier, M. and Wintenberger-Torres, S., 1979. Trophoblastin, an antiluteolytic protein present in early pregnancy in sheep. *Reproduction*, 56(1), pp.63-73.
- PERES, R. F. G. Relação entre os hormônios metabólicos IGF-1, leptina e GH e eficiência reprodutiva em fêmeas Nelore. 169f. Tese (doutorado). Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de Estadual Júlio de Mesquita Filho, Botucatu, 2016.
- Roberts, R.M., Leaman, D.W. and Cross, J.C., 1992. Role of interferons in maternal recognition of pregnancy in ruminants. *Proceedings of the Society for Experimental Biology and Medicine*, 200(1), pp.7-18.
- Schmitz, G. and Ecker, J., 2008. The opposing effects of n-3 and n-6 fatty acids. *Progress in lipid research*, 47(2), pp.147-155.
- Spencer, T.E. and Bazer, F.W., 2004. Conceptus signals for establishment and maintenance of pregnancy. *Reproductive Biology and Endocrinology*, 2(1), pp.1-15.
- Wiltbank, J. N.; Rowden, W. W.; Ingalls, J. E.; Geegoey, K. E.; Koch, R. M. 1962. Effect of energy level on reproductive phenomena of mature Hereford cows. *Journal of Animal Science*, v. 21, n. 2, p. 219-225.
- Wiltbank, M. C.; Gümen, A.; Sartori, R. 2022. Physiological classification of anovulatory conditions in cattle. *Theriogenology*, v. 57, n. 1, p. 21-52.



nutricorp

qualidade e inovação no agronegócio



SIGA SEMPRE A ORIENTAÇÃO DO SEU TÉCNICO
NUTRICORP.COM.BR |  (19) 99896-9147