

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
FACULDADE DE MEDICINA VETERINÁRIA**

GIOVANNA CLARA MARQUES DOS SANTOS

**EFEITO DO ESCORE DE CONDIÇÃO CORPORAL NO ESCORE DE OVÁRIO E
NA TAXA DE PREENHEZ DE VACAS NELORE INSEMINADAS EM TEMPO FIXO**

**UBERLÂNDIA – MG
2021**

GIOVANNA CLARA MARQUES DOS SANTOS

**EFEITO DO ESCORE DE CONDIÇÃO CORPORAL NO ESCORE DE OVÁRIO E
NA TAXA DE PREENHEZ DE VACAS NELORE INSEMINADAS EM TEMPO FIXO**

Monografia apresentada à coordenação de curso de graduação em Zootecnia da Universidade Federal de Uberlândia, como requisito parcial à obtenção do título de Zootecnista.

Orientadora: Prof^a. Dr^a. Ricarda Maria dos Santos.

Co-orientador: Msc. Muller Carrara Martins.

GIOVANNA CLARA MARQUES DOS SANTOS

**EFEITO DO ESCORE DE CONDIÇÃO CORPORAL NO ESCORE DE OVÁRIO E
NA TAXA DE PREENHEZ DE VACAS NELORE INSEMINADAS EM TEMPO FIXO**

Monografia aprovada como requisito parcial à
obtenção do título de Zootecnista no curso de
graduação em Zootecnia da Universidade
Federal de Uberlândia.

APROVADA EM 04 DE NOVEMBRO DE 2021.

BANCA EXAMINADORA

Prof^a. Dr^a. Ricarda Maria dos Santos
Universidade Federal de Uberlândia (FAMEV/UFU)

Prof. Dr. Felipe Antunes Magalhães
Universidade Federal de Uberlândia (FAMEV/UFU)

Prof^a. Dr^a. Renata Lançoni
Universidade Federal de Uberlândia (FAMEV/UFU)

AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar, o meu agradecimento a Deus, por toda saúde, sabedoria e força concedidas a mim ao longo dessa caminhada.

Aos meus pais, Túlio e Sirlene, por sempre estarem ao meu lado, me apoiando em todas as minhas decisões e por nunca terem medido esforços para me proporcionar os caminhos de chegar onde cheguei.

Ao meu namorado, Eduardo, por ter compreendido meus momentos de ausência, pelo apoio quando precisei e por todo incentivo para eu ir em busca da profissional que almejo ser.

Às minhas amigas, Ana Rita, Emilly, Gabrielle, Giovanna, Isadora, Júlia, Luana, Marina e Thauany, que foram minha segunda família durante esse tempo, vibraram as minhas conquistas e estiveram presentes nas minhas angústias com palavras conforto e motivação.

Aos meus amigos, Lucas e Muller que, cada um da sua forma, me acrescentaram e agregaram tanto pessoal quanto profissionalmente. Em especial ao Muller, que foi meu co-orientador nessa caminhada e se dispôs a ceder parte de sua dedicação diária, dentro da MCM Biotecnologia da Reprodução, para a realização da minha pesquisa.

Aos meus professores, que passaram pela minha graduação colocando seus tijolinhos e me construindo enquanto profissional.

À minha orientadora, Prof^a. Ricarda Santos, que me guiou nessa caminhada, por ter sido e por continuar sendo meu exemplo de profissional e por todas as oportunidades e puxões de orelha que me deu, que me fizeram ser uma pessoa e profissional melhor e me mostraram a real capacidade que tenho dentro de mim.

À minha banca, composta pela Prof^a. Renata Lançoni e pelo Prof. Felipe Magalhães que, cada um em sua particularidade, com suas considerações, me acrescentaram e enriqueceram meu trabalho.

E por último, mas não menos importante, o meu agradecimento às vacas por terem sido as minhas fontes de dados.

Muito obrigada!

LISTA DE TABELAS

	Página
Tabela 1. Efeito da categoria animal no escore de condição corporal (ECC), escore de ovário e prenhez por inseminação artificial em tempo fixo (IATF).....	25
Tabela 2. Efeito do escore de condição corporal (ECC) avaliado no D0 no escore de ovário.....	26
Tabela 3. Efeito do escore de condição corporal (ECC) avaliado no D0 na prenhez por inseminação artificial em tempo fixo (IATF) de acordo com a categoria animal.....	27

LISTA DE FIGURAS

	Página
Figura 1. Representação de um animal com ECC 1 a 3 (muito magro).....	24
Figura 2. Representação de um animal com ECC 6 (bom).....	24
Figura 3. Representação de um animal com ECC 8 a 9 (muito gordo).....	24

RESUMO

O desempenho reprodutivo é um dos fatores econômicos de maior relevância em um rebanho bovino e é bastante influenciado pelo escore de condição corporal (ECC), que exerce grande influência sobre o potencial que a vaca tem de engravidar. Objetivou-se avaliar o efeito do escore de condição corporal, no início do protocolo de inseminação em tempo fixo (IATF), no escore de ovário e na taxa de prenhez em fêmeas Nelore. O experimento foi realizado utilizando dados de 1.790 fêmeas, sendo novilhas (n = 586), primíparas (n = 421) e múltiparas (n = 783), manejadas em dez fazendas comerciais localizadas nos estados de Minas Gerais, Mato Grosso do Sul e Rio de Janeiro. As avaliações do ECC e do escore de ovário foram realizadas no início do protocolo (D0). O ECC foi avaliado na escala de 1 a 9. Nos ovários foi avaliada a presença de folículos e corpo lúteo. O protocolo de IATF, a base de estrógeno e progesterona, iniciou-se 30 dias após o nascimento do último bezerro de cada lote e as vacas foram inseminadas com sêmen de touros das raças Angus, Nelore, Charolês e Brangus. O diagnóstico de gestação foi realizado 30 dias após a IATF. Os dados foram analisados por regressão logística e análise de variância, no programa Minitab, sendo incluídos no modelo os dados de efeitos do ECC, categoria animal, bem como as possíveis interações. A categoria animal influenciou o ECC, escore de ovário e a prenhez por IATF ($P \leq 0,05$). Não foi detectado efeito do ECC na taxa de prenhez por IATF das vacas múltiparas ($P > 0,05$), porém nas vacas primíparas foi detectado uma tendência ($P = 0,063$) e efeito nas novilhas ($P < 0,05$). As vacas primíparas e as novilhas com melhores ECC apresentaram maior prenhez por IATF. Foi detectado efeito do ECC ($P < 0,05$) no escore de ovário nas três categorias avaliadas e as fêmeas com os melhores ECC ($\geq 6,50$) também apresentaram melhores escore de ovário. Conclui-se que o escore de condição corporal influencia o escore ovariano em todas as categorias analisadas e a taxa de prenhez nas primíparas e novilhas. Esses resultados mostram a importância de um bom manejo nutricional para manter as fêmeas com adequada condição corporal no início do programa de IATF.

Palavras-chave: eficiência reprodutiva; múltiparas; novilhas; primíparas; sincronização.

ABSTRACT

Reproductive performance is one of the most relevant economic factors in a cattle herd and is greatly influenced by the body condition score (BCS), which has a great influence on the potential that a cow has to get pregnant. This study aimed to evaluate the effect of body condition score, at the beginning of the fixed-time insemination protocol (FTAI), on ovary score and pregnancy rate in Nellore females. The experiment was carried out using data of 1.790 females, being heifers (n = 586), primiparous (n = 421) and multiparous (n = 786), managed on ten commercial farms located in the states of Minas Gerais, Mato Grosso do Sul and Rio de Janeiro. The body condition score (BCS) and ovarian score evaluations were performed at the beginning of protocol (D0). The BCS was evaluated on a scale from 1 to 9. In the ovaries, the presence of follicles and corpus luteum was evaluated. The FTAI protocol, based on estrogen and progesterone, started 30 days after the birth of the last calf of each batch and the cows were inseminated with semen from bulls of the Angus, Nellore, Charolais and Brangus breeds. Pregnancy diagnosis was performed 30 days after FTAI. Data were analyzed by logistic regression and analysis of variance, using the Minitab program, including data on the effects of the BCS, animal category, as well as possible interactions in the model. Statistical significance was established as $P \leq 0.05$ and statistical trend as $0.05 < P \leq 0.10$. The animal category influenced the BCS, ovarian score and pregnancy by FTAI ($P \leq 0.05$). No effect of BCS was detected on the pregnancy rate by FTAI of multiparous cows ($P > 0.05$), but in primiparous cows a trend ($P = 0.063$) and an effect in heifers ($P < 0.05$) were detected. Primiparous cows and heifers with better BCS showed greater pregnancy by FTAI. An effect of BCS ($P < 0.05$) was detected on the ovary score in the three categories evaluated, and females with the best BCS (≥ 6.50) also had better ovary scores. It is concluded that the body condition score influences the ovarian score in all categories analyzed and the pregnancy rate in primiparous and heifers. These results show the importance of good nutritional management to maintain females with adequate body condition at the beginning of the FTAI program.

Key words: heifers; multiparous; primiparous; reproductive efficiency; synchronization.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	10
2. REVISÃO DE LITERATURA	11
2.1. FISIOLOGIA E ENDOCRINOLOGIA DO CICLO ESTRAL DE FÊMEAS BOVINAS	11
2.1.1. Ciclo estral	11
2.1.2. Endocrinologia do ciclo estral	12
2.1.3. Dinâmica Folicular	14
2.2. IMPACTOS DO ESCORE DE CONDIÇÃO CORPORAL NA EFICIÊNCIA REPRODUTIVA	15
2.2.1. Escore de condição corporal em bovinos de corte	15
2.2.2. Relação entre nutrição e eficiência reprodutiva	16
2.3. INSEMINAÇÃO ARTIFICIAL EM TEMPO FIXO EM BOVINOS DE CORTE	18
2.3.1. Histórico e evolução da IA/IATF	18
2.3.2. Principais manejos para emprego da IATF	19
2.3.2.1. IATF associada à monta natural	19
2.3.2.2. IATF associada à observação de estro para IA e monta natural	19
2.3.2.3. IATF associada à ressincronização após o diagnóstico de gestação seguida de monta natural	20
2.3.2.4. IATF associada a duas ressincronizações	21
2.3.3. Vantagens e desvantagens do uso da IATF	21
3. MATERIAIS E MÉTODOS	23
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	25
5. CONCLUSÃO	28
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	29

1. INTRODUÇÃO

Quando se trata de rebanhos de cria, a produtividade está intimamente ligada à eficiência reprodutiva das fêmeas que, por sua vez, relaciona-se com a rentabilidade do sistema. Independentemente da categoria animal em que estas fêmeas estejam classificadas, o ideal é que elas apresentem um intervalo entre partos de 12 meses, isto é, um bezerro/vaca/ano (BERTAN et al., 2006).

O desempenho reprodutivo é o fator econômico de maior relevância em um rebanho bovino e é bastante influenciado pelo escore de condição corporal (ECC), que exerce grande influência sobre o potencial que uma vaca tem de emprenhar e a capacidade de amamentar seu bezerro. Além disso, é um importante aliado para identificar a situação nutricional do rebanho permitindo, assim, a adoção de práticas e manejos que visem melhorias e ganhos nutricionais para o rebanho (SANTOS et al. 2009).

A adoção dessas práticas e manejos associada ao emprego das biotecnologias da reprodução revela um aumento significativo da produtividade e, conseqüentemente, maior lucratividade. As técnicas de inseminação artificial (IA) e inseminação artificial em tempo fixo (IATF) são as mais difundidas e que proporcionam melhores índices reprodutivos e produtivos na pecuária (ASBIA, 2010), além de proporcionarem outros benefícios, tais como: a redução na necessidade de mão de obra, a não necessidade de detecção do estro e a indução da ciclicidade das fêmeas que se encontram em anestro, elevando a eficiência reprodutiva nos rebanhos de cria (BARUSELLI, 2004). Em consonância com o que foi exposto, a relevância deste trabalho se apresenta à medida que se esforça para avaliar a influência do escore de condição corporal na taxa de prenhez de vacas Nelore inseminadas em tempo fixo.

Objetivou-se com o presente trabalho avaliar o efeito do escore de condição corporal, no início do protocolo de inseminação em tempo fixo, no escore de ovário e na taxa de prenhez em fêmeas Nelore.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1. FISIOLOGIA E ENDOCRINOLOGIA DO CICLO ESTRAL DE FÊMEAS BOVINAS

2.1.1. Ciclo estral

O ciclo estral é o período compreendido entre dois estros no qual ocorrem vários fenômenos regulados por mecanismos endócrinos e neuroendócrinos, ou seja, pelos hormônios, principalmente pelos hormônios hipotalâmicos, as gonadotrofinas e os esteroides secretados pelos ovários (HAFEZ e HAFEZ, 2004).

As fêmeas bovinas são consideradas poliéstricas anuais, o que significa que apresentam vários ciclos estrais ao longo do ano com duração de 17 a 25 dias e média de intervalo entre cios de 20 dias para novilhas e 22 dias para vacas (SIROIS e FORTUNE, 1988; HAFEZ e HAFEZ, 2004). O ciclo estral das vacas é constituído de duas fases que determinam a ocorrência dos eventos ao longo do ciclo, conhecidas como fase folicular e fase luteal. Cada uma dessas fases é composta por dois dos quatro estágios que compõem o ciclo estral, sendo proestro e estro para a fase folicular e metaestro e diestro para a fase luteal.

A fase folicular tem seu início logo após a luteólise, que promove queda na concentração de progesterona (P_4) para indicar ao hipotálamo que não há gestação acontecendo, sendo assim, é possível iniciar um novo ciclo. Esta fase é marcada por quatro eventos cruciais: 1) liberação do hormônio folículo estimulante (FSH) pela adeno-hipófise; 2) desenvolvimento folicular e preparação para ovulação; 3) receptividade sexual; e 4) ovulação (SENGER, 2003). Segundo Hafez e Hafez (2004), a fase folicular apresenta duração de 3 a 6 dias em vacas.

No decorrer do estro, as vacas apresentam comportamentos tais como aceitação da monta, secreção de muco vaginal, mugidos frequentes, aumento da frequência de micção e movimentação, dentre outros (BARUSELLI et al., 2007). Conforme Valle (1991), a duração do estro é de, em média, 12 horas sendo que a ovulação acontece por volta de 12 horas a 16 horas após o término do cio. Entretanto, a duração desses dois eventos está sujeita a variações entre os indivíduos causadas por influências de fatores endógenos e exógenos.

A fase luteal inicia-se após o término da manifestação do cio e marca o início do desenvolvimento do corpo lúteo. É composta por três eventos: 1) luteinização; 2) desenvolvimento do corpo lúteo e alta produção de progesterona; e 3) luteólise para o início

de uma nova fase folicular (SENGER, 2003; HAFEZ e HAFEZ, 2004). A luteólise efetua-se apenas quando não há presença de embrião viável no útero da vaca por volta do 16º a 17º dia do ciclo (GONZÁLEZ, 2002).

2.1.2. Endocrinologia do ciclo estral

O controle da reprodução é realizado, principalmente, pelo eixo hipotalâmico-hipofisário-gonadal pela produção e liberação dos hormônios envolvidos no processo. Os hormônios são substâncias químicas sintetizadas e secretadas por células endócrinas encontradas, geralmente, em glândulas endócrinas, liberadas na corrente sanguínea em pequenas quantidades e transportadas através da mesma via até a célula-alvo distante para exercerem suas respectivas funções (CONSTANZO, 1999; HICKMAN et al., 2004).

O hormônio liberador de gonadotrofinas (GnRH) quando secretado pelo hipotálamo, por meio do sistema porta-hipotalâmico-hipofisário, age na adeno-hipófise estimulando a síntese do FSH e do hormônio luteinizante (LH) que são liberados na corrente sanguínea e agem nas gônadas estimulando o desenvolvimento folicular, a ovulação e a síntese dos hormônios esteróides sexuais da fêmea (CONSTANZO, 1999). Além disso, segundo Bentley et al. (2006), o GnRH é responsável pelo início dos comportamentos sexuais e pela ativação de uma cascata fisiológica que provoca o desenvolvimento das gônadas. Conforme González (2002), a liberação dos hormônios hipotalâmicos é comandada pelos níveis de hormônios secretados nos órgãos-alvo primários e secundários. Em outras palavras, a secreção do GnRH é controlada pelas gonadotrofinas hipofisárias, LH e FSH, pela P₄ e o estradiol.

O FSH atua estimulando o recrutamento e desenvolvimento folicular e a hiperplasia nas células da granulosa e da teca interna dos ovários, para que elas se diferenciem e deem origem ao corpo lúteo (luteinização) após a ação do LH. O LH atua na maturação e ovulação dos folículos em desenvolvimento final, na síntese de estrógenos pela teca interna e na luteinização das células da granulosa e, também, da teca interna (MIHM et al., 1996; RUMPF et al., 2000). Em níveis tônicos e basais, o LH atua em conjunto com o FSH com o objetivo de provocar a secreção de estrógenos pelo folículo ovariano que se encontra em desenvolvimento final. Quando o LH atinge o pico, tem-se a ruptura da parede folicular e a ovulação (HAFEZ et al., 2004).

A atuação do LH ao longo do ciclo estral é regida pelos mecanismos de feedback, nesse caso, pelo feedback negativo, em resposta as baixas concentrações de estrógeno e P₄ até

momentos antes da ovulação, quando passa a ser regulada pelos mecanismos de feedback positivo em resposta as altas concentrações de estrógenos (GONZÁLEZ, 2002).

O estradiol (E_2) é classificado como estrógeno primário, mesmo que a estrona e o estriol representem outros estrógenos metabolicamente ativos, e é biologicamente ativo sendo produzido pelos ovários. Apresenta controle, por meio do hipotálamo, sobre a liberação do FSH e do LH (CONSTANZO, 1999; HAFEZ et al., 2004). Também é responsável pelas contrações miométricas no início do cio; pelas mudanças no trato genital e no comportamento, típicas do estro, permitindo a receptividade sexual; pelo estímulo da liberação ocitocina pituitária ao passo que a progesterona inibe; e pela atuação no sistema nervoso central (SNC) provocando a indução do cio na fêmea, por mais que pequenas quantidades de progesterona sejam necessárias em conjunto com o estrógeno, para realizar essa indução em algumas espécies, tais como a ovelha e a vaca (GONZÁLEZ, 2002; HAFEZ et al., 2004). De acordo com Ferraz et al. (2008), o E_2 , especificamente, atua aumentando o estímulo de secreção da prolactina por inibir fator inibidor (PIF) e é responsável pela indução do pico pré-ovulatório do LH.

A P_4 é um progestágeno natural, imprescindível para a regulação do ciclo estral, produzida, principalmente, pelas células luteínicas, conforme também pode ser produzida pela placenta e pelas glândulas adrenais. Atua sinergicamente com os estrógenos na indução do comportamento de cio e provoca a inibição do cio e do pico pré-ovulatório de LH, quando em níveis elevados (CONSTANZO, 1999; HAFEZ e HAFEZ, 2004; HAFEZ et al., 2004).

A prostaglandina $F_{2\alpha}$ ($PGF_{2\alpha}$) produzida pelo endométrio uterino (OKUDA et al., 2002), é responsável pela regressão do corpo lúteo caso não haja fecundação. No período médio do ciclo estral, ocorre a liberação de E_2 , pelos folículos, que estimula a produção de receptores de ocitocina (OT) no endométrio, enquanto que a OT liberada pelo corpo lúteo age sobre as células glandulares do endométrio, estimulando, assim, a secreção de $PGF_{2\alpha}$ (GONZÁLEZ, 2002). Em seguida, a $PGF_{2\alpha}$ liberada induz a luteólise e provoca queda na concentração de P_4 tendo em vista que não haverá mais corpo lúteo produzindo-a para manutenção da prenhez e, conseqüentemente, ocorre a ovulação do folículo pré-ovulatório e tem-se o início de um novo ciclo (GONZÁLEZ, 2002).

A OT pode ser produzida tanto pelo núcleo supra-óptico do hipotálamo quanto pelo corpo lúteo e desempenha um importante papel durante o ciclo estral. Durante a fase folicular e durante os estágios da gestação, a OT induz as contrações uterinas de forma a facilitar o transporte dos espermatozoides para o oviduto e a OT ovariana, especificamente, possui função luteínica tendo em vista que ela age no endométrio induzindo a secreção de $PGF_{2\alpha}$

que, por sua vez, possui função luteolítica por provocar a lise do corpo lúteo (HAFEZ et al., 2004; GIMPL e FAHRENHOLZ, 2001).

2.1.3. Dinâmica Folicular

Segundo Binelli (2006), ao longo do ciclo estral, normalmente, ocorrem duas ou três ondas foliculares consecutivas, sendo que apenas a última será ovulatória e cada uma dessas ondas foliculares apresentam três fases: recrutamento, seleção e dominância dos folículos. Ao final da onda ovulatória, o folículo ovulado sofre mudanças estruturais e funcionais e dá origem ao corpo lúteo, que apresenta rápido desenvolvimento e secreta quantidades crescentes de P_4 . Por volta do 18º dia do ciclo, observa-se a lise do corpo lúteo e, conseqüentemente, queda nos níveis de P_4 .

O folículo dominante (FD) de uma onda possui dois caminhos possíveis a serem seguidos: na presença de P_4 , ele entra em regressão ou atresia tendo em vista que altas concentrações da mesma indicam embrião viável no útero; ou, na ausência de P_4 , em decorrência da luteólise, o folículo prossegue para a ovulação e, caso não houver fertilização, o ciclo se iniciará novamente. Ou seja, o início de uma nova onda folicular depende do término da onda que a antecedeu (ADAMS et al., 1992; BINELLI, 2006).

O início de uma nova onda folicular representa queda nas concentrações de inibina e E_2 e aumento na liberação de FSH, pela adeno-hipófise, para o recrutamento de novos folículos (ADAMS et al., 1992) que consiste no crescimento de um novo grupo de folículos. À medida que esses novos folículos vão crescendo, as concentrações de E_2 e inibina, que são produzidos por esses folículos, vão aumentando e inibem, gradualmente, a liberação de FSH para impedir o recrutamento de um novo grupo de folículos (GIBBONS et al., 1997). Esta queda na concentração de FSH também induz a atresia dos folículos recrutados que não conseguiram manter as taxas de crescimento sob concentrações limitantes de FSH, e esta atresia se faz necessária para ajustar o número de folículos recrutados ao número de folículos ovulados, que no caso das fêmeas bovinas, é apenas um (BINELLI, 2006).

A seleção dos folículos pode ser definida como o momento em que ocorre o “desvio” folicular, representado pelo momento em que o folículo selecionado demonstra maior crescimento em relação aos demais folículos recrutados (GINTHER et al., 2001). Os mecanismos responsáveis por realizarem esta seleção ainda são contestados, entretanto, é presumível que o folículo selecionado apresente, de forma mais precoce em relação aos demais, a capacidade de responder ao estímulo proveniente do LH (DRIANCOURT, 2001;

SARTORI et al., 2001). Binelli (2006) afirma que, a partir do momento em que o folículo selecionado passa a responder aos estímulos do LH, ele continua a crescer e, conseqüentemente, aumenta sua capacidade de produção de E₂ e inibina, que inibem a liberação de FSH, o que faz com que ele se torne folículo dominante. Binelli (2006) também afirma que a dominância é definida como a capacidade de um folículo inibir o crescimento dos demais folículos recrutados.

A taxa de crescimento do FD é proporcional à frequência de pulsos de LH, isto é, quanto maior for a frequência de pulsos de LH maior será a taxa de crescimento do folículo e essa frequência de pulsos de LH é controlada diretamente pelo GnRH. Quando se trata das concentrações de P₄, a frequência de pulsos do GnRH e, conseqüentemente, do LH, são inversamente proporcionais (BINELLI, 2006).

No decorrer da fase luteal, a frequência de pulsos de LH é incapaz de estimular a diferenciação final e ovulação do FD e, em função disso, o mesmo entra em atresia e ocorre o recrutamento de uma nova onda. Em contrapartida, com a ausência de P₄ na fase folicular, observa-se o aumento na frequência de pulsos de LH que estimula a secreção de E₂ pelo folículo dominante, o qual é responsável por induzir as mudanças de comportamento relacionadas ao estro e por induzir a liberação de um pico pré-ovulatório de GnRH, seguido por um pico pré-ovulatório de LH que provoca a ovulação do FD (BINELLI, 2006).

2.2. IMPACTOS DO ESCORE DE CONDIÇÃO CORPORAL NA EFICIÊNCIA REPRODUTIVA

2.2.1. Escore de condição corporal em bovinos de corte

O escore de condição corporal (ECC) é um indicador subjetivo, fundamentado na classificação dos animais conforme a massa muscular e a cobertura de gordura, avaliado de forma visual e/ou tátil. Pode ser considerado um fator de interferência na produção e na reprodução dos rebanhos, afetando o peso dos bezerros ao desmame e a capacidade da vaca de emprenhar nas próximas estações, respectivamente (SANTOS et al., 2009).

O emprego do ECC é um recurso crucial para avaliar o estado nutricional do rebanho, principalmente quando se trata do balanço energético, e serve como base para a elaboração de estratégias alimentares e descarte, podendo ser avaliado no momento do diagnóstico de gestação, logo após o parto e ao desmame (MACHADO et al., 2008). Além disso,

correlaciona-se com vários aspectos reprodutivos, tais como o intervalo entre partos, a taxa de prenhez, o número de serviços por concepção, dentre outros.

O sistema de avaliação mais utilizado para gado de corte é o proposto por Nicholson e Butterworth (1986) e varia em uma escala de 1 a 9, em que o escore 1 corresponde a vacas muito magras e o escore 9 corresponde a vacas muito gordas.

Segundo Valle, Andreotti e Thiago (1998), vacas com bom ECC ao parto, o que corresponde a um escore de 5 a 6 (condições moderada a boa), retornam ao cio mais rápido e apresentam melhores taxas de concepção. O fornecimento de suplementação no pré e pós parto se faz necessário quando, no início do terço final de gestação, as vacas apresentam ECC abaixo de 5, pois a prática tem como efeito um incremento no peso corporal dessas vacas, interferindo positivamente na condição corporal ao parto.

É pertinente frisar que vacas com alto ECC também não é desejável, visto que estas apresentam queda na eficiência reprodutiva como dificuldades ao parto, aumento das perdas neonatais, diminuição da fertilidade, redução de peso ao desmame e aumento dos custos nutricionais. Portanto, os valores ideais de ECC variam entre 5 a 6 numa escala de 1 a 9 (GOTTSCHELL, 2005).

2.2.2. Relação entre nutrição e eficiência reprodutiva

A eficiência reprodutiva das vacas pode ser prejudicada pelo balanço energético negativo (BEN), considerando-se tanto sua duração quanto sua gravidade (ROCHE et al. 2007). Um dos principais efeitos deletérios da condição corporal das vacas sob a eficiência reprodutiva consiste no crescimento e ovulação do folículo dominante no pós parto (PELEGRINO et al., 2009), pois sabe-se que o atraso na primeira ovulação pós-parto tem relação direta com o status energético da vaca, isto é, quanto maior for o grau do BEN maior será o tempo até a primeira ovulação pós-parto (SARTORI, 2007).

Os efeitos do estado nutricional dos animais na reprodução, sejam eles positivos ou negativos, podem ser mediados diretamente via nutrientes da dieta ou indiretamente via sistema endócrino. Como mediadores nutricionais, têm-se a glicose, a insuficiência gliconeogênica, os aminoácidos, os neuro-hormônios, a insulina e o hormônio de crescimento semelhante à insulina (IGF-I) (PIRES et al., 2011). Outros hormônios como a leptina, também interferem diretamente no eixo reprodutivo, de forma que agem no SNC sinalizando sobre o estado nutricional do animal. Este hormônio é responsável por regular o consumo alimentar, o balanço energético e o peso corporal do animal (BOLAND et al., 2001).

No final da gestação, observa-se alta produção de esteroides pela placenta, principalmente E_2 e P_4 , os quais exercem um feedback negativo sobre o hipotálamo, provocando uma queda na liberação de GnRH (SHORT et al., 1990; WILTBANK et al., 2002) que, conseqüentemente, diminui as reservas de LH na hipófise anterior.

Após o parto, tem-se uma queda nas concentrações desses esteroides a níveis basais, sendo necessários poucos dias para as concentrações de FSH voltarem a aumentar. De forma geral, entre 7 a 10 dias após o parto, já há a produção de um folículo dominante (CROWE et al., 2014) e entre 3 a 4 semanas a involução uterina já está completa e tem-se reposição dos estoques hipofisários do LH (YAVAS e WALTON, 2000; CROWE et al., 2014).

Com trinta dias após o parto, a hipófise anterior deve possuir concentrações de gonadotrofinas similar à de vacas ciclando, que são responsivas quando GnRH exógeno é administrado (HESS et al., 2005). No entanto, vacas com carência nutricional continuam mais sensíveis ao feedback negativo causado pelo estradiol, no hipotálamo (IMAKAWA et al., 1987; WETTEMANN, 1993; WILTBANK et al., 2002) e, assim, a liberação de GnRH permanece sendo comprometida retardando o retorno a ciclicidade (SINCLAIR et al., 2002; HESS et al., 2005).

O estradiol circulante produzido pelo folículo após a divergência, mesmo que não seja em quantidades significativas, é suficiente para inibir a liberação hipotalâmica de GnRH. Conseqüentemente, os pulsos de LH subsequentes também são inibidos, inviabilizando a continuação do crescimento do folículo, que é condicionado à atresia (IMAKAWA et al., 1987; WILTBANK et al., 2002; HESS et al., 2005; CROWE et al., 2014).

As concentrações de glicose e insulina têm relação íntima com a condição corporal e o nível nutricional. A glicose é a principal fonte energética do SNC além de ser utilizada como combustível pelas células e, quando em baixas concentrações séricas, pode prejudicar a secreção de GnRH caso esta situação seja identificada pelo hipotálamo (RANDEL, 1990).

A insulina exerce um papel central na regulação da homeostase da glicose (HESS et al., 2005), serve como um sinal metabólico que influencia a secreção de LH pela hipófise, aumenta a responsividade do folículo às gonadotrofinas (CROWE et al., 2014) e, no ovário, pode provocar um estímulo à proliferação celular e à esteroidogênese (WETTEMANN e BOSSIS, 2000). Além disso, segundo Hess et al. (2005), ela pode facilitar a produção de IGF-1 pelo fígado. Sendo assim, o baixo status nutricional podem acarretar prejuízos à reprodução da fêmea bovina de corte de diversas formas.

2.3. INSEMINAÇÃO ARTIFICIAL EM TEMPO FIXO EM BOVINOS DE CORTE

2.3.1. Histórico e evolução da IA/IATF

A potencialização dos índices reprodutivos do rebanho brasileiro pode ser alcançada por meio do uso das biotécnicas disponíveis dentre as quais a inseminação artificial (IA) e a inseminação artificial em tempo fixo (IATF) se destacam (FERRAZ et al., 2008).

A IA é a pioneira das biotécnicas reprodutivas atualmente existentes, utilizada com o propósito de otimizar a reprodução e a genética dos animais domésticos e apontada como uma técnica ímpar dado que, a produção de sêmen em quantidade suficiente para inseminar uma determinada quantidade de fêmeas, anualmente, é seletiva em relação aos touros reprodutores (FOOTE, 2002; HAFEZ e HAFEZ, 2004).

Segundo Pinheiro et al. (1998), a utilização da IA pode apresentar índices de serviços muito baixos e conseqüente redução da eficiência reprodutiva em função de falhas como detecção do cio que é o principal fator limitante para emprego da IA em bovinos de corte. Além do mais, o rebanho brasileiro é composto, majoritariamente, por fêmeas zebuínas, as quais apresentam duração de estro muito curta e alta porcentagem de manifestação durante a noite, dificultando ainda mais a identificação do estro (BARROS, MOREIRA & FERNANDES, 1998).

Com a identificação desses fatores que comprometem o sucesso da IA e levando em consideração os avanços obtidos acerca da fisiologia do ciclo estral de bovinos de corte, foi possível desenvolver protocolos eficazes de indução da ovulação e sincronização do estro, de forma que tornou-se possível a definição do momento ideal da inseminação das fêmeas. Essa indução da ovulação consiste em uma manipulação do ciclo estral de um grupo de fêmeas para que grande parte delas ovulem de forma síncrona em um período curto e pré-determinado e, assim, estejam aptas a serem inseminadas com base na manifestação do estro ou, preferencialmente, em horário fixo (MACHADO et al, 2007).

Tais técnicas de sincronização de estro e indução da ovulação em um rebanho bovino possibilitam que um grande número de fêmeas seja inseminado no momento mais conveniente aos técnicos e reprodutores, sem que haja a necessidade de observação do estro. Logo, a IATF fundamenta-se na mimetização dos eventos reprodutivos fisiológicos de uma fêmea cíclica, mediante manipulação hormonal exógena permitindo, assim, realizar um controle sobre a reprodução das fêmeas. Por conseguinte, o produtor tem a possibilidade de inseminar mais fêmeas em um menor período de tempo, além de poder programar a data da

inseminação e consequente período de nascimento dos bezerros, aumentar o número de bezerras de reposição e obter melhor aproveitamento de sua mão de obra. Apesar de apresentar alguns pontos vantajosos para o criador além de ser uma importante ferramenta para o progresso do melhoramento genético do rebanho da propriedade, o sucesso da IATF é dependente do uso correto da técnica (CASTILHO, 2015).

2.3.2. Principais manejos para emprego da IATF

Existem várias formas de associar a IATF com os protocolos hormonais reprodutivos existentes no mercado, no entanto, a associação deve ser realizada com base no manejo adotado e na infraestrutura disponível na propriedade (BARUSELLI et al., 2015).

2.3.2.1. IATF associada à monta natural

Neste tipo de associação de manejo, as fêmeas que serão inseminadas são, primeiramente, submetidas à sincronização de cio e indução de ovulação e, posteriormente, colocadas junto a touros de repasse que permanecerão no lote até o encerramento da estação de monta (EM). Essa associação propõe que, aproximadamente, 50% das fêmeas inseminadas apresentem prenhez confirmada já nos primeiros dias da EM e as demais devem ser cobertas no decorrer do período da estação à medida que manifestarem cio (BARUSELLI et al., 2015).

Baruselli et al. (2015) recomendam que o início do protocolo de sincronização da ovulação para a realização da IATF deve ocorrer 30 dias após o parto. Em situações onde o protocolo inicia-se, em média, 45 dias após o parto, e possui duração de 10 dias, as fêmeas serão inseminadas com 55 dias pós-parto e as que não confirmarem prenhez terão uma nova ovulação de 18 a 25 dias após o manejo de IATF, se estiverem junto a touros de repasse. Para que o repasse seja de sucesso, é imprescindível que a proporção do número de touros para o número de vacas seja de 1/20-25, respectivamente. Baruselli et al. (2015) asseguram que neste tipo de manejo de uma IATF seguida de repasse durante todo o período restante de EM, é possível alcançar de 80% a 90% de taxa de prenhez, com intervalos entre partos (IEP) do rebanho de, aproximadamente, 12 meses.

2.3.2.2. IATF associada à observação de estro para IA e monta natural

Este manejo se difere do anterior pelo fato de que na introdução dos touros de repasse, faz-se a observação do estro por 18 a 25 dias após a primeira IATF e as vacas que não ficaram prenhes e retornaram ao cio, são inseminadas novamente. Logo após, os touros são inseridos no lote de fêmeas que não ficaram prenhes e permanecem até o final da EM (BARUSELLI et al., 2015). Da mesma forma como descrito para o manejo anterior, Baruselli et al. (2015) afirmam que a taxa de concepção é estimada entre 50% ao primeiro serviço a qual é acrescida 60% de taxa de prenhez das fêmeas que foram re-inseminadas, levando-se em consideração 50% de taxa de serviço das vazias, portanto, mais de 15% das fêmeas ficam prenhes com a observação de cio. Além disso, o repasse dos touros pode indicar 60% a 80% das fêmeas não prenhes à primeira IATF e à segunda IA, prenhes após o repasse, finalizando a EM com uma taxa de prenhez de 80% a 90%. Este tipo de associação de manejo permite um aumento da porcentagem de vacas gestantes por IA, intensificando o melhoramento genético do rebanho, no entanto, apresenta a desvantagem de observação de cio duas vezes ao dia (BARUSELLI et al., 2015).

2.3.2.3. IATF associada à ressincronização após o diagnóstico de gestação seguida de monta natural

A diferença encontrada entre esta associação de manejo às associações anteriores consiste no estabelecimento de dois programas de IATF com intervalo de, aproximadamente, 40 dias entre um serviço e outro (BARUSELLI et al., 2015).

Sendo assim, Baruselli et al. (2015) recomendam dar início ao protocolo de sincronização 30 dias após o parto para posterior realização da IATF. Isto é, se o protocolo for iniciado em média 45 dias após o parto com duração de 10 dias, as fêmeas serão inseminadas 55 dias após o parto. Após 30 dias da primeira IATF, deve ser realizado o diagnóstico de gestação por ultrassonografia transretal para confirmação de prenhez e as fêmeas que não confirmarem prenhez devem ser submetidas a um novo protocolo de sincronização e à segunda IATF em um intervalo de 40 dias. Com o segundo manejo de IATF finalizado, os touros de repasse devem ser inseridos nos lotes e mantidos até o final da EM (BARUSELLI et al., 2015).

A principal vantagem deste tipo de associação de manejo se fundamenta na possibilidade de inseminação de um grande número de animais sem a necessidade de detecção de estro, logo, obtêm-se 100% de taxa de serviço nas duas IATF. Entretanto, a associação apresenta a desvantagem de a segunda IATF ser realizada mais tardiamente na EM em função da

necessidade do diagnóstico de gestação por ultrassonografia para dar início ao novo protocolo de sincronização (BARUSELLI et al., 2015).

2.3.2.4. IATF associada a duas ressincronizações

Este manejo requer três protocolos de sincronização para IATF, portanto, tem-se um aumento na taxa de prenhez por IA e conseqüente redução no número de touros utilizados para o repasse de vacas vazias (BARUSELLI et al., 2015).

Caso o primeiro protocolo de sincronização da ovulação seja iniciado por volta do 45° dia após o parto e tenha duração de 10 dias, então as fêmeas serão inseminadas pela primeira vez no 55° dia pós-parto. Passados 30 dias da primeira IATF, deve ser realizado o diagnóstico de gestação por ultrassonografia transretal e as fêmeas que não confirmarem prenhez devem ser submetidas a novo protocolo de sincronização para receberem a segunda IATF em um intervalo de 40 dias. Após 30 dias da segunda IATF, deve ser realizado um novo diagnóstico de gestação por ultrassonografia transretal e, novamente, as fêmeas que não confirmarem prenhez devem ser submetidas a novo protocolo de sincronização para receberem a terceira IATF, em um intervalo de 80 dias do primeiro protocolo (BARUSELLI et al., 2015).

2.3.3. Vantagens e desvantagens do uso da IATF

O emprego dos protocolos de IATF proporciona diversos pontos positivos ao criador, tais como: a padronização do rebanho, a estruturação do trabalho na fazenda, o controle das doenças sexualmente transmissíveis, a diminuição dos custos referentes à reposição de touros, a indução da emergência de uma nova onda de crescimento folicular sincronizada, o controle da duração do crescimento folicular até o estágio pré-ovulatório, a sincronização da inserção e retirada da fonte de progesterona exógena e endógena, a indução da ovulação sincronizada em todos os animais e, principalmente, o apuramento do melhoramento genético do rebanho e a obtenção de animais com maior potencial de produção e reprodução (BARUSELLI et al., 2004; GODOI, SILVA & PAULA, 2010).

A adoção da IATF também reduz o problema de detecção do estro, possibilita a aplicação dos protocolos em fêmeas recém-paridas e também combate o problema de anestro nutricional e induzido por aleitamento (BARUSELLI et al., 2004). Isto é, há uma redução no impacto causado pelo anestro pós-parto na eficiência reprodutiva das fêmeas tendo em vista que a IATF permite a indução da ovulação de fêmeas acíclicas no início do protocolo de

sincronização da ovulação e, em função disso, é possível aumentar a taxa de prenhez e número de bezerros nascidos e, conseqüentemente, queda no número de fêmeas que precisam ser descartadas (BARUSELLI et al., 2013).

Além disso, a utilização dos programas de IATF garante um menor intervalo entre o parto e a concepção e entre partos, possibilitando, assim, que as fêmeas com um adequado puerpério sejam inseminadas logo após a finalização da involução uterina, isto é, a partir de 30 dias, independentemente da ocorrência de cio, fechando a taxa de serviço em 100% (BARUSELLI et al., 2013).

No que tange as desvantagens do emprego da IATF, estas se referem à execução da técnica em si, como o fato de que os animais devem ser inseminados em curto período de tempo, a técnica requer mão de obra qualificada e estrutura adequada, além de necessitar de disponibilidade para vários manejos no curral e o fato de que o sucesso nos resultados pode ser interferido por fatores como: balanço energético negativo, permanência do bezerro ao pé, escore de condição corporal das fêmeas, EM, suplementação mineral, sanidade do rebanho e qualidade seminal dos touros (DISKIN & SCREENAN, 1980; BARUSELLI et al., 2004; SÁ FILHO et al., 2009; GODOI, SILVA & PAULA, 2010).

3. MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado utilizando dados de 1.790 fêmeas da raça Nelore (*Bos indicus*), nascidas entre os anos 2005 e 2017, manejadas em 10 fazendas comerciais, localizadas nos seguintes estados: Minas Gerais, Mato Grosso do Sul e Rio de Janeiro. As vacas destes rebanhos eram mantidas em sistemas extensivos de pastagem, em condições tropicais, e recebiam sal mineral Guabiphos 90 Reprodução a vontade. As matrizes que foram utilizadas no experimento foram classificadas de acordo com a ordem de parição em: novilhas (n = 586), primíparas (n = 421) e multíparas (n = 783).

A EM foi na estação chuvosa, entre os meses de dezembro a março e foram avaliados os dados de dezembro de 2016 a fevereiro de 2021. As vacas foram submetidas a um protocolo de IATF seguido de repasse com touro. As vacas foram inseminadas com touros da raça Angus, Nelore, Charolês e Brangus e o repasse foi realizado com touros da raça Nelore.

O protocolo de sincronização de ovulação para IATF iniciou-se 30 dias após a data de nascimento do último bezerro de cada lote. No D0 as fêmeas receberam 2 mL de Benzoato de Estradiol e dispositivo intravaginal de Progesterona 1,2g. No D8 receberam 1,5 mL de eCG, 2,0 mL de Cipionato de Estradiol e 1 mL de prostaglandina. E no D10 foram inseminadas.

A avaliação do ECC foi realizada por apenas um técnico no início do protocolo (D0) de acordo com os critérios descritos por Nicholson e Butterworth (1986):

- 1 a 3 (muito magras): ausência de musculatura; espinhas dorsais agudas ao tato; ílios, ísquios e inserção da cauda proeminentes; e há completa visibilidade das costelas (Figura 1).
- 4 (magra): as costelas, ancas e ísquios continuam visíveis; o processo transversal das vertebrae lombares não podem ser vistos de forma individual; e a garupa se apresenta ligeiramente côncava.
- 5 (moderada): a paleta, coxão e garupa apresentam cobertura muscular média; apenas as últimas costelas estão visíveis; boa musculatura e sem acúmulo de gordura.
- 6 (boa): as espinhas dorsais não estão mais à vista, mas podem ser sentidas; as pontas das ancas também não estão mais visíveis; apresenta boa musculatura com leve acúmulo de gordura na inserção da cauda; apresenta aparência lisa (Figura 2).
- 7 (gorda): apresenta suave cobertura de musculatura, mas os acúmulos de gordura estão evidenciados; as espinhas dorsais podem ser sentidas ao toque firme e se

apresentam mais arredondadas que acentuadas; o cupim se apresenta bem cheio e há acúmulo de gordura na inserção da cauda.

→ 8 a 9 (muito gordas): há acúmulo de gordura visível principalmente na inserção da cauda, úbere, peito e linha do dorso; as espinhas dorsais, costelas, pontas da anca e ísquios estão cobertos de musculatura e não podem ser sentidos, mesmo ao toque firme (Figura 3).



Figura 1. Representação de um animal com ECC 1 a 3 (muito magro). Fonte: Circular Técnica 57.



Figura 2. Representação de um animal com ECC 6 (bom). Fonte: Circular Técnica 57.



Figura 3. Representação de um animal com ECC 8 a 9 (muito gordo). Fonte: Circular Técnica 57.

A avaliação do escore de ovário também foi realizada no D0 por ultrassonografia transretal utilizando o aparelho de ultrassom veterinário (Mindray – DP-10 Vet Power) e seguiu a classificação de 1 a 3 (escore 1 – ovário com folículos pequenos (< 5mm); escore 2 – ovário com folículos grandes (> 7mm); escore 3 – ovário com presença de corpo lúteo).

O diagnóstico de gestação foi realizado 30 dias após a IATF por ultrassonografia transretal. A taxa de prenhez por IATF (Prenhez/IATF) foi calculada pela divisão do número de vacas que ficaram gestantes dividido pelo número de vacas que receberam IATF, multiplicado por 100.

As análises estatísticas foram feitas por regressão logística e análise de variância no programa Minitab, sendo incluídos no modelo os efeitos de ECC, categoria animal, bem como as possíveis interações. A significância estatística foi estabelecida como $P \leq 0,05$ e a tendência estatística como $0,05 < P \leq 0,10$.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A categoria animal influenciou o ECC, escore de ovário e a prenhez por IATF ($P \leq 0,05$; Tabela 1). Os resultados obtidos no presente estudo indicam que as novilhas e vacas primíparas apresentaram menor prenhez por IATF quando comparadas as vacas multíparas, o que está de acordo com os resultados obtidos por Grillo et al. (2015), que verificaram baixa eficiência reprodutiva nas vacas primíparas.

De acordo com Wiltbank (1970), é esperado que as fêmeas primíparas apresentem desempenho inferior às fêmeas multíparas, tanto em rebanhos comerciais quanto em rebanhos experimentais, pois além de possuírem uma alta demanda de energia para a produção de leite, as primíparas ainda estão em fase de crescimento e também apresentam amplitudes menores de pulsos de LH e anestro pós-parto de uma a quatro semanas a mais do que as fêmeas multíparas (GUEDON, 1999).

Uma possível explicação para a baixa prenhez por IATF das novilhas do presente estudo é que elas apresentavam menor de ECC e de ovários (Tabela 1). Outro fator que pode explicar a baixa prenhez por IATF nesta categoria, é que essas fêmeas, por serem da raça Nelore, apresentam precocidade sexual mais tardia.

Tabela 1. Efeito da categoria animal no escore de condição corporal (ECC), escore de ovário e prenhez por inseminação artificial em tempo fixo (IATF).

Categoria Animal	ECC	Escore de Ovário	Prenhez por IATF** (%)
Multíparas paridas (783)	5,85 ± 0,016	2,15 ± 0,013	53,90
Primíparas paridas (421)	5,74 ± 0,015	2,23 ± 0,018	45,90
Novilhas (586)	5,52 ± 0,018	2,00 ± 0,016	44,60
Valor de P	0,001	0,0001	0,002

*ECC = escore de condição corporal; **IATF = inseminação artificial em tempo fixo.

As fêmeas com ECC maior ou igual a 6,50 apresentaram maiores escore de ovário (Tabela 2) e este resultado encontrado vai de encontro ao estudo feito por Imakawa et al. (1987), em que se constatou que vacas com baixo ECC, em decorrência de um plano nutricional inadequado, apresentam maior sensibilidade do hipotálamo ao *feedback* negativo do estrógeno comprometendo a liberação de GnRH e retardando o retorno a ciclicidade (SINCLAIR et al., 2002; HESS et al., 2005). Conseqüentemente, os pulsos de LH subsequentes também são inibidos, inviabilizando a continuação do crescimento do folículo,

resultando na atresia do mesmo (IMAKAWA et al., 1987; WILTBANK et al., 2002; HESS et al., 2005; CROWE et al., 2014).

As baixas concentrações séricas de glicose também podem prejudicar a secreção de GnRH caso esta situação seja identificada pelo hipotálamo (RANDEL, 1990). A insulina é o principal regulador da homeostase da glicose (HESS et al., 2005), serve como um sinal metabólico que influencia a secreção de LH pela hipófise, aumenta a responsividade do folículo às gonadotrofinas (CROWE et al., 2014) e, no ovário, pode provocar um estímulo à proliferação celular e à esteroidogênese (WETTEMANN e BOSSIS, 2000).

Sendo assim, a baixa condição nutricional pode acarretar prejuízos à reprodução da fêmea bovina de corte de diversas formas, o que foi confirmado pelos resultados obtidos no presente trabalho, em que foi detectado efeito do ECC ($P < 0,05$), nas categorias avaliadas, no escore de ovário.

Tabela 2. Efeito do escore de condição corporal (ECC) avaliado no D0 no escore de ovário.

Categoria	ECC* (n)	Escore de Ovário**	Valor de P
Multíparas paridas	3,00 (54)	2,00 ± 0,00	0,0001
	4,50 (284)	2,10 ± 0,017	
	6,00 (295)	2,19 ± 0,023	
	≥ 6,50 (150)	2,73 ± 0,037	
Primíparas Paridas	3,00 (96)	2,02 ± 0,015	0,0001
	4,50 (222)	2,10 ± 0,020	
	6,00 (96)	2,20 ± 0,041	
	≥ 6,50 (7)	2,71 ± 0,184	
Novilhas	3,00 (39)	2,00 ± 0,00	0,0001
	4,50 (277)	2,06 ± 0,014	
	6,00 (222)	2,39 ± 0,033	
	≥ 6,50 (48)	2,71 ± 0,066	

*ECC = escore de condição corporal; **Escore 1 = ovário com presença de folículos pequenos; escore 2 = ovário com presença de folículos grandes; escore 3 = ovário com presença de corpo lúteo.

Não foi detectado efeito do ECC na taxa de prenhez por IATF das vacas multíparas ($P > 0,05$) e isto pode estar relacionado ao fato de que esta categoria, no presente estudo, apresentou uma homogeneidade no escore de condição corporal, com 73,95% (579/783) entre os ECC 4,50 e 6,00. Porém nas vacas primíparas foi detectado uma tendência ($P = 0,063$) e nas novilhas efeito significativo ($P < 0,05$; Tabela 3).

As vacas primíparas e as novilhas com melhores ECC apresentaram maior prenhez por IATF, o que confirma os resultados de Valle, Andreotti e Thiago (1998) e Gottschall (2005). Este padrão de resultado também foi observado por Cutaiia e Bó (2004), em que foi possível constatar uma correlação de 90% do efeito do ECC no D0 do protocolo de IATF sobre a taxa

de concepção em vacas que foram submetidas a protocolos hormonais. Outros estudos também verificaram maiores taxas de concepção em programas de IATF para as fêmeas com melhores ECC (LAMB et al., 2001; MENEGHETTI; LOSI; MARTINS, 2005; MENEGHETTI; VASCONCELOS, 2008).

Tabela 3. Efeito do escore de condição corporal (ECC) avaliado no D0 na prenhez por inseminação artificial em tempo fixo (IATF) de acordo com a categoria animal.

Categoria	ECC* (n)	Prenhez por IATF %**	Valor de P
Multíparas paridas	3,00 (54)	42,59	0,197
	4,50 (284)	54,93	
	6,00 (295)	52,88	
	≥ 6,50 (150)	58,00	
Primíparas paridas	3,00 (96)	34,38	0,063
	4,50 (222)	47,75	
	6,00 (96)	46,88	
	≥ 6,50 (7)	57,10	
Novilhas	3,00 (39)	35,90	0,005
	4,50 (277)	40,79	
	6,00 (222)	50,00	
	≥ 6,50 (48)	64,58	

*ECC = escore de condição corporal; **IATF = inseminação artificial em tempo fixo.

5. CONCLUSÃO

Conclui-se que o escore de condição corporal influencia o escore ovariano em todas as categorias analisadas e a taxa de prenhez nas primíparas e novilhas. Esses resultados mostram a importância de um bom manejo nutricional para manter as fêmeas com adequada condição corporal no início do programa de IATF.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ADAMS, G. P. *et al.* Association between surges of follicle stimulating hormone and the emergence of follicular waves in heifers. **Journal of Reproduction and Fertility**, [s.l.], v. 94, n. 1, p. 177-188, Jan. 1992. DOI 10.1530/jrf.0.0940177. Disponível em: <https://doi.org/10.1530/jrf.0.0940177>. Acesso em: 20 nov. 2020.

ASBIA - Associação Brasileira de Inseminação Artificial. Manual de Inseminação de Artificial. Uberaba, MG: ASBIA, c2010. Disponível em: <http://www.asbia.org.br/>. Acesso em: 15 dez. 2020.

BARROS, C. M.; MOREIRA, M. B. P.; FERNANDES, P. **Pharmacological manipulation of the oestrous cycle to improve artificial insemination or embryo transfer programs.** Arq. Fac. Vet. UFRGS, Porto Alegre, v. 26, n. 1, 1998 (Supl.). p. 179-198. Disponível em: <http://www.ufrgs.br/actavet/1-29/1998-suplemento%201a.pdf>. Acesso em: 10 dez. 2020.

BARUSELLI, P. S. *et al.* Como aumentar a quantidade e a qualidade de bezerros em rebanhos de corte. 2015. Disponível em: <http://www.assessoriaagropecuaria.com.br/noticia/2013/07/28/como-aumentar-a-quantidade-e-a-qualidade-de-bezerros-em-rebanhos-de-corte-pietro-baruselli-et-al>. Acesso em: 15 dez. 2020.

BARUSELLI, P. S. *et al.* Inseminação Artificial em Tempo Fixo em Bovinos de Corte. In: Simpósio Internacional de Reprodução Animal Aplicada, 5., 2004, Londrina. **Anais [...]**. Londrina, 2004. Disponível em: https://siraa.com.br/novo/wp-content/uploads/2018/04/anais_5a_binder1.pdf. Acesso em: 15 dez. 2020.

BARUSELLI, P. S.; GIMENES, L. U.; SALES, J. N. S. Fisiologia Reprodutiva de Fêmeas Taurinas e Zebuínas. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, Belo Horizonte, v. 31, n. 2, p. 205-211, Abr-Jun. 2007. Disponível em: <http://www.cbra.org.br/pages/publicacoes/rbra/download/205.pdf>. Acesso em: 10 nov. 2020.

BENTLEY, G. E. *et al.* Rapid inhibition of female sexual behaviour by gonadotropin-inhibitory hormone (GnIH). **Hormones and behavior**, [s.l.], v. 49, n. 4, p. 550-555, Apr. 2006. DOI 10.1016/j.yhbeh.2005.12.005. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.yhbeh.2005.12.005>. Acesso em: 13 nov. 2020.

BERTAN, C. M.; BINELLI, M.; MADUREIRA, E. H. Caracterização do estro de novilhas cruzadas (*Bos taurus indicus* x *Bos taurus taurus*) por radiotelemetria. **Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science**, São Paulo, v. 43, n. 6, p. 816-823, 2006. DOI: 10.11606/issn.1678-4456.bjvras.2006.26562. Disponível em: <https://doi.org/10.11606/issn.1678-4456.bjvras.2006.26562>. Acesso em: 15 dez. 2020.

BINELLI, M.; IBIAPINA, B. T.; BISINOTTO, R. S. Bases fisiológicas e endócrinas dos tratamentos de sincronização do crescimento folicular e da ovulação. **Acta Scientiae Veterinariae**, Porto Alegre, v. 34, Supl. 1, p. 1-7, 2006. Disponível em: <https://repositorio.usp.br/item/001544039>. Acesso em: 20 nov. 2020.

BOLAND, M.P. *et al.* Effect of nutrition on endocrine parameters, ovarian physiology, and oocyte and embryo development. **Theriogenology**, v.55, n.6, p.1323-1340, 2001. DOI: 10.1016 / s0093-691x (01) 00485-x. Disponível em: [https://doi.org/10.1016/S0093-691X\(01\)00485-X](https://doi.org/10.1016/S0093-691X(01)00485-X). Acesso em: 16 set. 2021.

CASTILHO, E. F. IATF como ferramenta no melhoramento genético de bovinos de leite. In: CASTILHO, E. F. **Inseminação Artificial em Tempo Fixo (IATF) em Bovinos Leiteiros**. Maringá: [s.n.], 2015. Cap. 3, p. 100-149.

COMO O MERCADO BRASILEIRO ESTÁ INVESTINDO EM REPRODUÇÃO DE GADO DE CORTE? Educapoint, 20 ago. 2019. Disponível em: <https://www.educapoint.com.br/blog/pecuaria-corte/mercado-brasileiro-investimento-reproducao-corte/>. Acesso em: 22 dez. 2020.

CONSTANZO, L. S. Fisiologia. In: CHILLIARD, Y. **Physiological constraints to milk production: factors which determine nutrient partitioning, lactation persistency and mobilization of body reserves**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1991, p. 19-26. Disponível em: <http://www.fao.org/3/t0413e/T0413E03.htm>. Acesso em: 13 nov. 2020.

CROWE, M. A.; DISKIN, M. G; WILLIAMS, E. J. Parturition to resumption of ovarian cyclicity: comparative aspects of beef and dairy cows. **Animal International Journal of Animal Bioscience**. 2014. Cap. 8, p. 40–53. DOI: 10.1017/S1751731114000251. Disponível em: <https://doi.org/10.1017/S1751731114000251>. Acesso em: 27 out. 2021.

CUTAIA, L.; BÓ, G. A. Factores que afectan los resultados en programas de inseminación artificial a tiempo fijo en rodeos de cría utilizando dispositivos com progesterona. In: SIMPOSIO INTERNACIONAL DE REPRODUCCIÓN BOVINA, 1., 2004, Barquisimeto. Anales. Barquisimeto: [s.n], 2004. p. 109-123. Acesso em: 27 out. 2021.

DISKIN, M. G.; SREENAN, J. M. Fertilization and embryonic mortality rates in beef heifers after artificial insemination. **Journal of Reproduction and Fertility**, [s.l.], v. 59, n. 2, p. 463-468, Jul. 1980. DOI 10.1530/jrf.0.0590463. Disponível em: <https://doi.org/10.1530/jrf.0.0590463>. Acesso em: 15 dez. 2020.

FERRAZ, H.T. *et al.* Sincronização da ovulação para realização da inseminação artificial em tempo fixo em bovinos de corte. **PUBVET**, [s.l.], v. 2, n. 12, Mar. 2008. Disponível em: <http://www.pubvet.com.br/material/Ferraz34wf.pdf>. Acesso em: 13 nov. 2020.

FOOTE, R. H. The history of artificial insemination: Selected notes and notables. **Journal of Animal Science**, [s.l.], v. 80, n. 2, p. 1-10, Jan. 2002. DOI 10.2527/animalsci2002.80E-Suppl_21^a. Disponível em: https://doi.org/10.2527/animalsci2002.80E-Suppl_21a. Acesso em: 10 dez. 2020.

GIBBONS, J. R.; WILTBANK, M. C.; GINTHER, O. J. Functional interrelationships between follicles greater than 4 mm and the follicle-stimulating hormone surge in heifers. **Biology of Reproduction**, [s.l.], v. 57, n. 5, p. 1066-1073, Nov. 1997. DOI 10.1095/biolreprod57.5.1066. Disponível em: <https://doi.org/10.1095/biolreprod57.5.1066>. Acesso em: 20 nov. 2020.

GIMPL, G.; FAHRENHOLZ, F. The oxytocin receptor system: structure, function, and regulation. **Physiological Reviews**, [s.l.], v. 81, n. 2, p. 629-683, Apr. 2001. DOI 10.1152/physrev.2001.81.2.629. Disponível em: <https://doi.org/10.1152/physrev.2001.81.2.629>. Acesso em: 13 nov. 2020.

GINTHER, O. J. *et al.* Follicle selection in monovular species. **Biology of Reproduction**, [s.l.], n. 65, n. 3, p. 638-647, Sep. 2001. DOI 10.1095/biolreprod65.3.638. Disponível em: <https://doi.org/10.1095/biolreprod65.3.638>. Acesso em: 20 nov. 2020.

GODOI, C. R.; SILVA, E. F. P.; PAULA, A. P. Inseminação artificial em tempo fixo (IATF) em bovinos de corte. **PUBVET**, Londrina, v. 4, n. 14, ed. 119, Art. 807, 2010. Disponível em: <https://www.pubvet.com.br/uploads/df7498b8994c6ca112dfa99cf76c0496.pdf>. Acesso em: 15 dez. 2020.

GONZÁLEZ, F. H. D. **Introdução à endocrinologia reprodutiva veterinária**. Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2002, 147 p. Disponível em: <https://www.ufrgs.br/lacvet/livros/introducao-a-endocrinologia-reprodutiva-veterinaria/>. Acesso em: 10 nov. 2020.

GOTTSCHALL, C. S. Escore de condição corporal: ferramenta para avaliar o manejo nutricional e reprodutivos dos rebanhos. Revista **A hora da veterinária**, v 25, n.148, p. 35-40, nov/dez. 2005.

GRILLO, G. F. *et al.* Comparação da taxa de prenhez entre novilhas, primíparas e múltiparas da raça nelore submetidas à inseminação artificial em tempo fixo. **Revist. Bras. de Med. Vet.** v. 37, n. 3, p. 193-197. Rio de Janeiro, 2015. Disponível em: <https://www.rbmv.org/BJVM/article/download/391/282>. Acesso em: 27 out. 2021.

GUEDON, L.; SAUMANDE, J.; DESBALS, B. Relationships between calf birth weight, parturition concentration of plasma energy metabolites and resumption of ovulation postpartum in Limousine suckled beef cows. **Theriogenology**, v. 52, p. 779-789, 1999. DOI: 10.1016 / S0093-691X (99) 00171-5. Disponível em: [https://doi.org/10.1016/S0093-691X\(99\)00171-5](https://doi.org/10.1016/S0093-691X(99)00171-5). Acesso em: 27 out. 2021.

HAFEZ, E. S. E.; HAFEZ, B. **Ciclos reprodutivos: Reprodução Animal**. 7. ed. São Paulo: Manole, 2004, p. 55-67.

HAFEZ, E. S. E., JAINUDEEN, M. R., ROSNINA. **Hormônios, fatores de crescimento e reprodução. Reprodução Animal**. 7. ed. São Paulo: Manole, 2004, p. 33-53.

HESS, B. W. *et al.* 2005. Nutritional controls of beef cow reproduction.

HICKMAN, C. P. J., ROBERTS, L. S., LARSON, A. **Comportamento Animal: Princípios integrados de zoologia**. 11. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2004, p.741- 758. Disponível em: <http://carajasdownload.blogspot.com/2013/02/principios-integrados-de-zoologia-11-ed.html>. Acesso em: 13 nov. 2020.

IMAKAWA, K. *et al.* 1987. Effects of 17-estradiol and diets varying in energy on secretion of luteinizing hormone in beef heifers. **Journal of Animal Science**. 64: 805-815. Disponível em: <https://doi.org/10.2527/jas1987.643805x>. Acesso em: 27 out. 2021.

LAMB, G. C. *et al.* Inclusion of an intravaginal progesterone insert plus GnRH and prostaglandin F₂ α for ovulation control in postpartum suckled beef cows. **Journal of Animal Science**, Champaign, v. 79, p. 2253-2259, 2001. DOI DOI: 10.2527 / 2001.7992253x. Disponível em: <https://doi.org/10.2527/2001.7992253x>. Acesso em: 27 out. 2021.

MACHADO, R. *et al.* Escore da condição corporal e sua aplicação no manejo reprodutivo de ruminantes. **EMBRAPA Pecuária Sudeste**: São Carlos, Circular Técnica, v. 57, 2008. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/49215/escore-da-condicao-corporal-e-sua-aplicacao-no-manejo-reprodutivo-de-ruminantes>. Acesso em: 26 nov. 2020.

MENEGHETTI, M.; LOSI, T. C.; MARTINS JUNIOR, A. P. Uso de protocolo de IATF associado a diagnóstico precoce de gestação e ressincronização como estratégia para maximizar o número de vacas gestantes por IA em estação de monta reduzida. **A Hora Veterinária**, Porto Alegre, v. 147, p. 25-27, 2005. Acesso em: 27 out. 2021.

MENEGHETTI, M.; VASCONCELOS, J. L. M. Mês de parição, condição corporal e resposta ao protocolo de inseminação artificial em tempo fixo em vacas de corte primíparas. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, Belo Horizonte, v. 60, n. 4, p. 786-793, 2008. Acesso em: 27 out. 2021.

MIHM, M.; DISKIN, M. G.; ROCHE, J. F. Follicle wave growth in cattle. **Reproduction in Domestic Animals**, [s.l.], v. 37, n. 4, p. 191-200, Aug. 2002. DOI 10.1046/j.1439-0531.2002.00371.x. Disponível em: <https://doi.org/10.1046/j.1439-0531.2002.00371.x>. Acesso em: 13 nov. 2020.

NICHOLSON, M. J.; BUTTERWORTH, M. H. A guide to condition scoring of zebu cattle. Addis Ababa: International Livestock Centre for Africa, 1986. 29 p. Disponível em: https://pdf.usaid.gov/pdf_docs/PNAAV664.pdf. Acesso em: 16 set. 2021.

OKUDA, K.; MIYAMOTO, Y.; SKARZYNSK, D.J. Regulation of endometrial prostaglandin F (2 α) synthesis during luteolysis and early pregnancy in cattle. **Domestic Animal Endocrinology**, [s.l.], v. 23, n. 1-2, p.255-264, 2002. DOI 10.1016/s0739-7240(02)00161-3. Disponível em: [https://doi.org/10.1016/s0739-7240\(02\)00161-3](https://doi.org/10.1016/s0739-7240(02)00161-3). Acesso em: 13 nov. 2020.

PELEGRINO, R. C. *et al.* Anestro ou condições anovulatórias em bovinos. **Revista Científica Eletrônica de Medicina Veterinária**. Ano VII – Número 12 – Janeiro de 2009 – Periódicos Semestral. Disponível em: http://faef.revista.inf.br/imagens_arquivos/arquivos_destaque/c47Cwc9OpxTfUFP_2013-6-19-10-58-11.pdf. Acesso em: 16 set. 2021.

PINHEIRO, O.L. *et al.* Estrous behavior and the estrus-to-ovulation interval in Nelore cattle (*Bos indicus*) with natural estrus or estrus induced with prostaglandin F₂ alpha or norgestomet and estradiol valerate. **Theriogenology**, [s.l.], v. 49, n. 3, p. 667-681, Feb. 1998. DOI 10.1016/s0093-691x(98)00017-x. Disponível em: [https://doi.org/10.1016/s0093-691x\(98\)00017-x](https://doi.org/10.1016/s0093-691x(98)00017-x). Acesso em: 10 dez. 2020.

PIRES, A.V. *et al.* Interrelações entre nutrição e reprodução: fatores que potencializam o desempenho reprodutivo. In: SIMBOV MT-SIMPÓSIO MATO-GROSSENSE DE BOVINOCULTURA DE CORTE, 1., 2011, Cuiabá, Anais. Cuiabá, 2011, p.263-292.

RANDEL, R. D. Nutrition and postpartum rebreeding in cattle. **Journal of animal Science**, v. 68, n. February, p. 853–862, 1990. DOI: 10.2527 / 1990.683853x. Disponível em: <https://doi.org/10.2527/1990.683853x>. Acesso em: 27 out. 2021.

ROCHE, J. R. *et al.* Associations among body condition score, body weight and reproductive performance in seasonal-calving dairy cattle. **Journal of Dairy Science**, [s.l.], v. 90, n. 1, p. 376-391, Jan. 2007. DOI 10.3168/jds.S0022-0302(07)72639-5. Disponível em: [https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302\(07\)72639-5](https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(07)72639-5). Acesso em: 26 nov. 2020.

RUMPF, R. *et al.* Manual de transferência e micromanipulação de embriões nas espécies bovina e equina. Brasília: EMBRAPA - Recursos genéticos e biotecnologia, 2000, p. 71-103.

SÁ FILHO, O. G. *et al.* Fixed-time artificial insemination with estradiol and progesterone for *Bos indicus* cows II: Strategies and factors affecting fertility. **Theriogenology**, [s.l.], v. 72, n. 2, p. 210-218, Jul. 2009. DOI doi: 10.1016/j.theriogenology.2009.02.008. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.theriogenology.2009.02.008>. Acesso em: 15 dez. 2020.

SANTOS, S. A. *et al.* Condição corporal, variação de peso e desempenho reprodutivo de vacas de cria em pastagem nativa do Pantanal. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 38, n. 2, p. 354-360, 2009. DOI 10.1590/S1516-35982009000200019. Disponível em: <https://www.researchgate.net/deref/http%3A%2F%2Fdx.doi.org%2F10.1590%2FS1516-35982009000200019>. Acesso em: 15 dez. 2020.

SARTORI, R. *et al.* Follicular deviation and acquisition of ovulatory capacity in bovine follicles. **Biology of Reproduction** [s.l.], v. 65, n. 5, p. 1403-1409, Nov. 2001. DOI 10.1095/biolreprod65.5.1403. Disponível em: <https://doi.org/10.1095/biolreprod65.5.1403>. Acesso em: 20 nov. 2020.

SENGER, P. L. **Pathways to pregnancy and parturition**. 2. ed. Washington: Current conceptions, 2003. 368 p. Disponível em: https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/5102222/mod_resource/content/1/Senger%2C%20P.L.%20PATHWAYS%20TO%20PREGNANCY%20AND%20PARTURITION.pdf. Acesso em: 10 nov. 2020.

SHORT, R. E. *et al.* Physiological mechanisms controlling anestrus and infertility in postpartum beef cattle. **Journal of Animal Science**, v. 68, n. 3, p. 799-816, 1990. DOI: 10.2527 / 1990.683799x. Disponível em: <https://doi.org/10.2527/1990.683799x>. Acesso em: 27 out. 2021.

SIROIS, J.; FORTUNE, J. E. Ovarian follicular dynamics during the estrous cycle in heifers monitored by real-time ultrasonography. **Biology of Reproduction**, [s.l.], v. 39, n. 2, p. 308-317, Sep. 1988. DOI 10.1095/biolreprod39.2.308. Disponível em: <https://doi.org/10.1095/biolreprod39.2.308>. Acesso em: 10 nov. 2020.

VALLE, E. R.; ANDREOTTI, R.; THIAGO, L. R. L. de S. Estratégias para aumento da eficiência reprodutiva e produtiva em bovinos de corte. Campo Grande: EMBRAPA-CNPGC,

1998. 80 p. (EMBRAPA-CNPGC. Documentos, 71). Disponível em: https://old.cnpGC.embrapa.br/publicacoes/doc/doc_pdf/DOC071.pdf. Acesso em: 10 nov. 2020.

VALLE, E. R. do. **O ciclo estral de bovinos e métodos de controle**. Campo Grande: EMBRAPA- CNPGC, 1991. 24 p. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/321570/o-ciclo-estral-de-bovinos-e-metodos-de-controle>. Acesso em: 10 nov. 2020.

WETTEMANN, R. P. Precalving nutrition/Birth weight interaction and rebreeding efficiency. In: Range Beef Cow Symposium. p. 214, 1993. Disponível em: <https://digitalcommons.unl.edu/cgi/viewcontent.cgi?referer=https://www.google.com/&httpsredir=1&article=1213&context=rangebeefcowsymp>. Acesso em: 27 out. 2021.

WETTEMANN, R. P.; BOSSIS, I. Energy intake regulates ovarian function in beef cattle. Indianápolis: American Society of Animal Science, Champaign, 1999. 10 p.

WILTBANK, M. C. *et al.* 2002. Physiological classification of anovulatory conditions in cattle. **Theriogenology**. 57: 21–52. DOI: 10.1016 / s0093-691x (01) 00656-2. Disponível em: [https://doi.org/10.1016/S0093-691X\(01\)00656-2](https://doi.org/10.1016/S0093-691X(01)00656-2). Acesso em: 27 out. 2021.

WILTBANK, J. N. Research needs in beef cattle reproduction. **Journal of Animal Science**, v.31, n.4, p.755-762, 1970.

YAVAS, Y.; WALTON, J. S. Postpartum acyclicity in suckled beef cows: a review. **Theriogenology**. 54, p.25–55, 2000. DOI: 10.1016 / S0093-691X (00) 00323-X. Disponível em: [https://doi.org/10.1016/S0093-691X\(00\)00323-X](https://doi.org/10.1016/S0093-691X(00)00323-X). Acesso em: 27 out. 2021.