

UNIVERSIDADE DO ESTADO DE MATO GROSSO  
FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS E HUMANAS  
COORDENAÇÃO DO CURSO DE ZOOTECNIA

**INFLUÊNCIA DO ESCORE DE CONDIÇÃO CORPORAL NA  
TAXA DE PRENHEZ DE FÊMEAS DA RAÇA NELORE**

PONTES E LACERDA  
JANEIRO/2017

JOSÉ CARVALHO SOBRINHO

**INFLUÊNCIA DO ESCORE DE CONDIÇÃO CORPORAL NA  
TAXA DE PRENHEZ DE FÊMEAS DA RAÇA NELORE**

Trabalho de Conclusão de Curso, apresentado a  
Coordenação do Curso de Graduação em Zootecnia  
da Universidade do Estado de Mato Grosso, como  
parte das exigências para obtenção do título de  
BACHAREL EM ZOOTECNIA

Orientador: Prof. Dr. Edson Junior Heitor de Paula

PONTES E LACERDA-MT

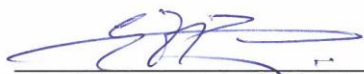
JANEIRO/2017

JOSÉ CARVALHO SOBRINHO

**INFLUÊNCIA DO ESCORE DE CONDIÇÃO CORPORAL NA TAXA DE PRENHEZ  
DE FÊMEAS DA RACA NELORE**

Trabalho de Conclusão de Curso, apresentado  
a Coordenação do Curso de Graduação em  
Zootecnia da Universidade do Estado de Mato  
Grosso, como parte das exigências para  
obtenção do título de Bacharel em Zootecnia.

APROVADO EM: 06/02/2017



---

Prof. Dr. Edson Júnior Heltor de Paula  
Orientador/UNEMAT-Pontes e Lacerda



---

Prof. Dr. Osvaldo Martins de Sousa  
Membro /UNEMAT- Pontes e Lacerda



---

Zootecnista. Ronan Levy Nery de Sousa  
Membro/- Pontes e Lacerda

Dedico este trabalho primeiramente a Deus,  
Á meu pai João Percio de Carvalho,  
Á minha mãe Maria Isabel Santana dos Santos Carvalho,  
E ao meu querido irmão João Ricardo Santana Carvalho.

## **AGRADECIMENTOS**

Talvez gratidão seja a palavra mais apropriada para expressar meu sentimento neste presente trabalho, primeiramente agradeço a Deus pela dádiva da vida, por ter uma família, meu pai João Percio de Carvalho, minha mãe Maria Isabel Santana dos Santos Carvalho, meu irmão João Ricardo dos Santos Carvalho, minha namorada Georgia Oliveira que me deu muito apoio e me acompanhou nos momentos conturbados, noites e insônia, família maravilhosa da qual sou e serei eternamente grato, o berço e os princípios recebidos deles são a base de todo o alicerce que venho construindo em minha vida e agora na minha carreira profissional.

Ao seleto grupo de amigos verdadeiros que Deus me deu a honra de conhecer e conviver.

O agradecimento sincero ao meu orientador prof. Dr. Edson Junior Heitor de Paula, profissional que respeito e aprendi a admirar, que sempre me recebeu e me tratou com igualdade, e sempre manteve as portas abertas para mim.

Ao meu amigo Ronan Levy Neri de Souza, que abriu as portas da sua propriedade para a realização do presente trabalho, e por toda amizade consolidada a cada ano que se passa.

Ao Prof. Dr. Osvaldo Martins de Souza que abriu as portas de sua casa e me recebeu com enorme carinho e atenção

À Universidade do Estado de Mato Grosso, pela oportunidade a mim proporcionada, especificamente ao Departamento de Zootecnia, por tornar possível a minha formação no curso de Zootecnia.

A todos os professores do Departamento de Zootecnia, por nos ensinar o caminho a seguir, oferecendo-nos toda ciência por eles produzida, e a todos os funcionários da universidade que contribuíram de alguma forma para minha formação acadêmica.

Em especial agradeço a professora Ma. Giselde Marques Angreves Silva, pessoa pela qual tenho carinho enorme e admiração; acredito que sem ela não estaria redigindo este presente agradecimento, pessoa que me fez crescer e amadurecer como aluno e acima de tudo como homem com palavras que estarão sempre em minha memória.

*“Deus é bom o tempo todo, e o tempo todo Deus é bom”*

Ivan Dionizio da Cruz.

## RESUMO

O presente trabalho teve como objetivo avaliar a influência do escore de condição corporal (ECC) sobre a taxa de prenhez em fêmeas da raça Nelore. As fêmeas foram avaliadas e classificadas quanto ECC numa escala de 1 a 5. A avaliação foi realizada por um único técnico em todos os lotes. Os animais estavam sob sistema de pastagens de capim *Brachiaria* e suplementados com mineral. Para avaliar a eficiência reprodutiva foi utilizado o índice de porcentagem de prenhez de 349 fêmeas com ECC variando entre 2,25 e 3,5, que foram submetidas à inseminação artificial em tempo fixo (IATF), seguindo protocolo tradicional. O diagnóstico de gestação foi realizado por um aparelho de ultrassom. Para análise estatística dos resultados foi utilizado um nível de significância de 5% pelo teste de Qui-quadrado. O software utilizado foi o R que correlaciona o escore de condição corporal e diagnóstico de gestação por tabela de frequência, utilizando distribuição de poisson. O escore de condição corporal (ECC) não influenciou significativamente ( $p>0,05$ ) a taxa de prenhez de vacas da raça Nelore submetidas a inseminação artificial em tempo fixo (IATF). Os animais apresentaram ECC que variaram de 2,25 a 3,25, com escore médio de 2,75 e taxa de prenhez média de 65,04 %. Do total de fêmeas estudadas (349 animais) 227 obtiveram resultados positivo para a prenhez o que resultou em 65,04% de taxa de prenhez total. Conclui-se que na situação do presente trabalho a diferença de escore de condição corporal apresentadas pelas fêmeas não influencia significativamente na taxa de prenhez do rebanho.

**Palavras chaves:** bos indicus, eficiência reprodutiva, fertilidade, manejo reprodutivo.

## ABSTRACT

The objective of this study was to evaluate the influence of the body condition scoring (ECC) on the pregnancy rate in Nelore females. Females were evaluated and classified for ECC on a scale of 1 to 5. The evaluation was performed by a single technician in all batches. The animals were under pasture system of *Brachiaria* grass and supplemented with mineral. To evaluate the reproductive efficiency, the percentage of pregnancy of 349 females with ECC ranging from 2.25 to 3.5 was used, which were submitted to fixed time artificial insemination at (IATF), following a traditional protocol. The diagnosis of gestation was performed by an ultrasound device. For statistical analysis of the results, a significance level of 5% was used by the Chi-square test. The software used was the R that correlates the body condition score and pregnancy diagnosis by frequency table, using poisson distribution. The body condition score (ECC) did not significantly influence the pregnancy rate of Nelore cows submitted at fixed time artificial insemination (IATF) ( $p > 0.05$ ). The animals had ECC ranging from 2.25 to 3.25, with a mean score of 2.75 and a mean pregnancy rate of 65.04%. From the total of females studied (349 animals), 227 obtained positive results for pregnancy which resulted in a 65.04% of total pregnancy rate. It is concluded that in the present study the difference in body condition score presented by females did not significantly influence the pregnancy rate of the herd.

**Key words:** *Bos indicus*, fertility, reproductive efficiency, reproductive management

## SÚMARIO

|                                                            |           |
|------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>1. INTRODUÇÃO .....</b>                                 | <b>10</b> |
| <b>2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....</b>                       | <b>12</b> |
| 2.1 MANEJO NUTRICIONAL DE BOVINOS DE CORTE .....           | 13        |
| 2.2 ESCORE DE CONDIÇÃO CORPORAL DE BOVINOS DE CORTE.....   | 14        |
| 2.3 INSEMINAÇÃO ARTIFICIAL EM TEMPO FIXO .....             | 20        |
| 2.4 TAXA DE PRENHEZ DE FÊMEAS DE CORTE .....               | 21        |
| <b>3. METODOLOGIA .....</b>                                | <b>24</b> |
| 3.1 LOCAL E PERÍODO DO EXPERIMENTO .....                   | 24        |
| 3.2 ANIMAIS E INSTALAÇÕES.....                             | 24        |
| 3.3 MANEJO EXPERIMENTAL E VARIÁVEIS A SEREM ESTUDADAS..... | 24        |
| 3.4 ANÁLISE ESTATÍSTICA .....                              | 26        |
| <b>4. RESULTADOS E DISCUSSÃO .....</b>                     | <b>27</b> |
| <b>5. CONCLUSÃO .....</b>                                  | <b>30</b> |
| <b>6. REFERÊNCIAS .....</b>                                | <b>31</b> |

## 1. INTRODUÇÃO

A maior parte do rebanho bovino brasileiro é criado à pasto, esse sistemas de produção é caracterizado como extensivo, onde a produção de massa forrageira tem grande variação tanto quantitativa como qualitativa ao longo do ano. Este é considerado como um dos principais fatores que afetam a condição corporal, o peso e o desempenho reprodutivo dos animais (FERNANDES, 2012).

O cenário da pecuária de corte nacional ainda apresenta baixos índices produtivos por continuar sendo conduzida como uma atividade extrativista ou que demanda baixo uso de insumos e biotecnologias. De acordo com Pires et al. (2004), com as mudanças no cenário mundial, essa característica da bovinocultura brasileira precisa ser modificada para que a atividade se torne rentável e competitiva.

De acordo com Bertan et al. (2006), no que diz respeito aos rebanhos de cria, a produtividade está diretamente relacionada à eficiência reprodutiva das matrizes. Onde estas devem apresentar intervalo de partos ao redor de 12 meses, o que resulta na produção de um bezerro/vaca/ano. Somado a isso, o desempenho de seu bezerro, em termos de peso e composição de peso, deve ser satisfatório. Uma das maneiras de se monitorar a situação nutricional da vaca é mediante a atribuição de escores de condição corporal (ECC). A nota dada à vaca irá representar seu potencial para emprenhar e aleitar seu bezerro após o parto.

O ECC é uma medida subjetiva, baseada na classificação dos animais em função da massa muscular e da cobertura de gordura, por meio de avaliação visual e/ou tátil. Sua influência se dá basicamente de duas formas: na produção, afetando o peso ao desmame de bezerros; e na reprodução, atuando sobre a capacidade da vaca em emprenhar nas próximas estações (SANTOS et al., 2009).

Segundo Ferreira et al., (2013) vacas com boas condições corporais ao parto retornam ao cio mais cedo e apresentam maiores índices de concepção sendo que a suplementação de vacas nos períodos pré e pós parto resultam em incremento do peso corporal, o que interfere positivamente na taxa de prenhez, uma vez que vacas com melhores condições corporais durante a estação de reprodução apresentam maior probabilidade de emprenhar.

A taxa de prenhez é uma das variáveis que apresentam maior impacto na avaliação da eficiência reprodutiva (GRECELLÉ et al., 2006). Geralmente, a maioria dos produtores retém boa parte das novilhas do próprio rebanho para repor as vacas

descartadas. O manejo inadequado destes animais, da desmama ao início da monta, e do primeiro parto ao período de monta seguinte, prejudica o desenvolvimento dessas fêmeas, resultando em baixos índices de prenhez e de natalidade (VALLE; ANDREOTTI; THIAGO, 1998).

O objetivo deste trabalho é verificar a influência da condição corporal de fêmeas da raça Nelore na taxa de prenhez em um rebanho criado extensivamente no sudoeste de Mato Grosso.

## 2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

A pecuária de corte tem atualmente o melhor cenário de médio e longo prazo entre os produtos do agronegócio brasileiro. Em relação às demandas futuras de carne bovina, há necessidade de aumentar a produtividade do rebanho mundial para atender a demanda por carne. Portanto, a produção de bovinos de corte tanto no Brasil, como mundialmente, se coloca numa rota desafiadora nos próximos anos, havendo necessidade de buscar tecnologias para elevar sua produtividade e atender o mercado consumidor.

Na produção pecuária, podemos dividir a aplicação de tecnologia em dois grupos básicos: agrônômico, relacionado ao suporte por área e zootécnico, relacionado ao desempenho animal. Mantendo o foco da análise apenas no ganho zootécnico, estima-se um acréscimo necessário do rebanho mundial para os próximos anos. A soma da melhoria de todos os indicadores zootécnicos leva, necessariamente, a um aumento do desfrute em qualquer rebanho, que é o número de animais abatidos dentro de um ano, quando comparado ao rebanho médio total (NOGUEIRA, 2015).

Diante dos desafios a serem enfrentados e levando em consideração que cerca de 95% da produção de carne no Brasil é sob pastagens, onde mais de 80% do rebanho é de corte e cerca de 5% é produzida sob confinamento. Esses dados suportam a importância da nutrição para a produção de carne, ao mesmo tempo em que revelam o potencial de crescimento e contribuição que esta tem para a cadeia produtiva da pecuária bovina (NICACIO et al., 2015).

Podemos dizer que é raro no mundo pecuário brasileiro hoje em dia não se utilizar tecnologias associadas à nutrição de bovinos, seja na mineralização, na suplementação, na terminação a pasto, em confinamento, dentre outras. Em cada fazenda, em cada bovino, há um pouco de tecnologias nutricionais (NICACIO et al., 2015).

## 2.1 MANEJO NUTRICIONAL DE BOVINOS DE CORTE

A exploração de bovinos de corte em pastejo envolve estratégias que permite maximizar o uso da energia, minimizando o tempo de alimentação e otimizando o balanço nutricional (PAULINO; DETMANN; ZERVOUDAKIS, 2000).

A nutrição é um dos fatores que mais influenciam o desempenho reprodutivo do rebanho de cria. Assim, durante as diversas fases reprodutivas há necessidade de que os níveis de proteína, energia, minerais e vitaminas sejam suficientes para atender às exigências nutricionais das matrizes (VALLE; ANDREOTTI; THIAGO, 1998).

As exigências nutricionais da vaca de cria são maiores na fase de lactação, quando comparadas ao terço final de gestação. A necessidade de proteína digestível é superior a 14% e a de energia a 13%, enquanto as exigências para cálcio e fósforo são similares. Nesse período, além da recuperação do estresse do parto, ocorre o pico da produção de leite. Logo, há necessidade de reservas nutricionais extras para promover o restabelecimento da atividade reprodutiva (VALLE; ANDREOTTI; THIAGO, 1998).

A nutrição tem papel importante dentre os fatores que exercem influência na reprodução, principalmente por afetar diretamente aspectos da fisiologia e desempenho reprodutivo das vacas. A nutrição esta associada à queda da fertilidade, essa queda esta associada ao balanço energético negativo (BEN), evidenciado pela queda no ECC pós-parto (MOREIRA et al., 2000; LOPEZ-GATIUS et al., 2002). Ao mesmo tempo, ainda há muita controvérsia sobre os efeitos do “flushing” nutricional ou incremento na ingestão de matéria seca (IMS) sobre a fertilidade e produção embrionária em ruminantes (DISKIN e MORRIS 2008; LEROY et al., 2008; SANTOS et al., 2008).

Uma das estimativas da condição nutricional das vacas é feita por meio da avaliação do ECC, uma prática descrita desde o início do século passado (PHILLIPS, 2001). É uma medida que contribui muito na decisão de quando desmamar o lote, quando e quanto suplementar as matrizes, no intuito de reduzir o anestro pós-parto (SHORT et al., 1996).

Ainda que à avaliação do ECC seja uma importante ferramenta no manejo nutricional e reprodutivo em bovinos, são escassos estudos dos fatores de meio que afetam a característica bem como de seus parâmetros genéticos; portanto, fazem-se necessários estudos que separe o quanto da sua variação fenotípica é de origem genética e ambiental (FERNANDES, 2012).

## 2.2 ESCORE DE CONDIÇÃO CORPORAL DE BOVINOS DE CORTE

Wright & Russel (1984) foram os pioneiros a relatar sobre condição corporal (CC), técnica apresentada por Murray em 1919. No entanto, formalmente, foi Jefferies (1961), na Escócia, quem idealizou um método de avaliação da CC para ovelhas, baseado na escala de 0 a 5 pontos (de muito magra a muito gorda).

O escore de condição corporal é obtido através de avaliação visual e tátil (palpação) do animal, por um profissional treinado. Há diferentes escalas de escores, as quais variam no conceito, na topologia dos pontos de observação e na espécie animal à qual são aplicados.

As notas são dadas aos animais de acordo com a quantidade de reservas teciduais, especialmente de gordura e de músculos, em determinadas regiões do corpo, frequentemente associadas a marcos anatômicos específicos (Figura 1) e o ponto de visão (Figura 2), tais como determinadas protuberâncias ósseas: 1) costelas, 2) processos espinhosos da coluna vertebral, 3) processos transversos da coluna vertebral, 4) vazio, 5) ponta do íleo, 6) base da cauda, 7) sacro e 8) vértebras lombares. Os escores extremos (superior ou inferior) são indesejáveis em qualquer escala e em qualquer espécie animal avaliada (MACHADO et al., 2008).

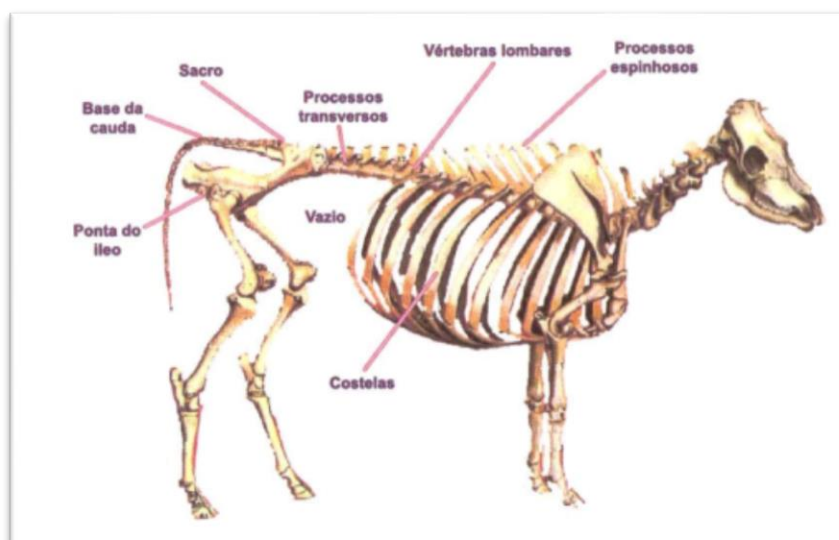


**Figura 1** - Marcos anatômicos para avaliação do escore de condição corporal. Fonte: Machado et al. (2008).

Nos bovinos inicialmente esse método era utilizado para monitorar as condições corporais de vacas de leite, com a escala variando de 1 a 5, como pode ser observado no Quadro 1.

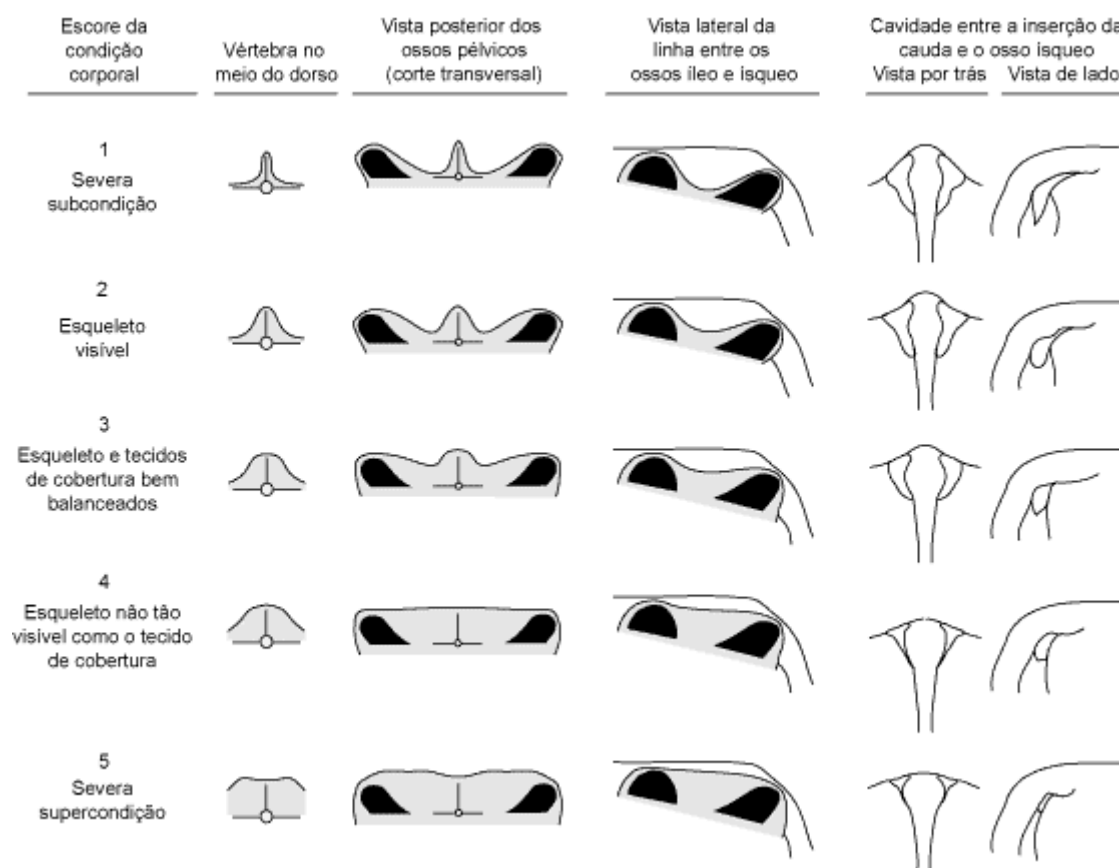


**Figura 2** – classificação da condição corporal de acordo com os marcos anatômicos e ponto de visão sugerida por Edmonson et al. (1989).

**Quadro 1** - Escores de condição corporal em bovinos de corte (escala de 1 a 5).

| Escore |                       | Avaliação                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|--------|-----------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1      | Caquética ou emaciada | Os processos transversos e os processos espinhosos estão proeminentes e visíveis. Há total visibilidade das costelas, a cauda está totalmente inclusa dentro do coxal e os íleos e os ísquios mostram-se expostos. Há atrofia muscular pronunciada e é como se houvesse a visão direta do esqueleto do animal (aparência de "pele e osso"). |

|   |                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|---|----------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 2 | Magra          | Os ossos estão bastante salientes, com certa proeminência dos processos dorsais e dos íleos e dos ísquios. As costelas têm pouca cobertura, os processos transversos permanecem visíveis e a cauda está menos inclusa nos coxais (aparência mais alta). A pele está firmemente aderida no corpo (pele esticada).                               |
| 3 | Média ou ideal | Há suave cobertura muscular com grupos de músculos à vista. Os processos dorsais estão pouco visíveis; as costelas, quase cobertas; e os processos transversos, pouco aparentes. Ainda não há camadas de gordura; a superfície do corpo está macia e a pele está flexível (pode ser levantada com facilidade).                                 |
| 4 | Gorda          | Há boa cobertura muscular, com alguma deposição de gordura na inserção da cauda. As costelas e os processos transversos estão completamente cobertos. As regiões individuais do corpo ainda são bem definidas, embora as partes angulares do esqueleto pareçam menos identificáveis.                                                           |
| 5 | Obesa          | Todos os ângulos do corpo estão cobertos, incluindo as partes salientes do esqueleto, onde aparecem camadas de gordura (base da cauda e maçã do peito). As partes individuais do corpo ficam mais difíceis de ser distinguidas e o animal tem aparência arredondada. Este estado só é aceitável para animais terminados, prontos para o abate. |

Fonte: MACHADO et al. (2008).

Com o decorrer do tempo foram surgindo novas modificações na metodologia de mensuração do escore de condição corporal. Em bovinos de corte, com base em estudos de Whitman (1975) e de Lowman et al. (1976), criou-se uma escala com mais escores, a qual foi modificada por Spitzer (1986), com aplicação de valores de 1 a 9 como demonstrado por Dias (1991) no Quadro 2.

**Quadro 2** - Avaliação do escore de condição corporal de acordo com a escala proposta por Spitzer (1986),

| <b>Escore</b> |                    | <b>Avaliação</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|---------------|--------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1             | Debilitada         | A vaca está extremamente magra, sem nenhuma gordura detectável sobre os processos vertebrais espinhosos e transversos, sobre os ossos da bacia e costelas. A inserção da cauda e as costelas estão bastante proeminentes.                                                                               |
| 2             | Pobre              | A vaca ainda está muito magra, mas a inserção da cauda e as costelas estão menos projetadas. Os processos espinhosos continuam, mas já se nota alguma cobertura de tecido sobre a coluna vertebral.                                                                                                     |
| 3             | Magra              | As costelas ainda estão individualmente perceptíveis, mas não tão agudas ao toque. Existe gordura obviamente palpável sobre a espinha e sobre a inserção da cauda e alguma cobertura sobre os ossos da bacia                                                                                            |
| 4             | Limite             | Individualmente, as costelas não são mais tão óbvias. Os processos espinhosos podem ser identificados com um toque e se percebe que estão mais arredondados. Existe um pouco de gordura sobre as costelas, os processos transversos e os ossos da bacia.                                                |
| 5             | Moderada           | Possui boa aparência geral. À palpação, a gordura sobre as costelas parece esponjosa e as áreas nos dois lados da inserção da cauda apresentam gordura.                                                                                                                                                 |
| 6             | Moderada Boa       | É preciso aplicar pressão firme sobre a espinha para sentir os processos espinhosos. Há bastante gordura palpável sobre as costelas e ao redor da inserção da cauda                                                                                                                                     |
| 7             | Boa                | A vaca tem aparência gorda e claramente carrega uma grande quantidade de gordura. Sobre as costelas sente-se uma cobertura esponjosa evidente e também ao redor da inserção da cauda. De fato começam a aparecer "cintos" e bolos de gordura. Já se nota alguma gordura ao redor da vulva e na virilha. |
| 8             | Gorda              | A vaca está muito gorda. É quase impossível palpar os processos espinhosos. Possui grandes depósitos de gordura sobre as costelas na inserção de cauda e abaixo da vulva. Os "cintos" e "bolos" de gordura são evidentes.                                                                               |
| 9             | Extremamente gorda | A vaca está evidentemente obesa com a aparência de um bloco. Os "cintos" e "bolos" de gordura estão projetados. A estrutura óssea não                                                                                                                                                                   |

|  |  |                                                                                                               |
|--|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  | está muito aparente e é difícil de senti-la. A mobilidade do animal está comprometida pelo excesso de gordura |
|--|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

Fonte: Dias (1991)

A condição corporal de uma vaca é um indicador confiável do seu estado nutricional e do acúmulo de gordura. O acompanhamento das mudanças no ECC e no peso vivo fornece informações sobre o potencial reprodutivo das vacas (DUNN e MOSS, 1992), o qual está diretamente relacionado à nutrição no período pré-parto e no período pós-parto. Vacas com melhor condição corporal ao parto ciclam mais cedo do que aquelas com ECC mais baixo.

PRYCE et al. (2001) destacam que para um maior controle do desempenho reprodutivo, é necessário monitorar o rebanho para um nível pré-determinado de ECC. Como a fertilidade é difícil de ser mensurada, medidas de ECC podem ser úteis como meio indireto de seleção para melhoria do sucesso reprodutivo.

De acordo com MACHADO et al. (2008), o ECC serve como uma ferramenta importante para conhecer o estado nutricional do rebanho, principalmente o balanço energético, e serve para auxiliar na elaboração de estratégias alimentares e de descarte. É um método que apresenta muitas vantagens, mas é indicado especialmente por ser rápido, prático, barato e não invasivo. Os escores de condição corporal podem ser atribuídos no diagnóstico de gestação, logo após o parto e na desmama das fêmeas.

Estudos relatam que o nível nutricional no pós-parto é condicionado pela magnitude do nível nutricional pré-parto. Quando o nível no pré-parto é muito baixo e prolongado, havendo forte queda de peso vivo, o nível no pós-parto é significativamente mais importante em determinar o momento do aparecimento do primeiro cio no pós-parto. Entretanto, quando as vacas parem em bom estado corporal, o nível alimentar no pós-parto tem menor efeito sobre o comportamento reprodutivo (ROVIRA, 1996).

Santos et al. (2009), afirmam que o escore de condição corporal nos períodos pré e pós-parto e a idade da vaca influenciaram o escore de reprodução, ou seja, o número de parições durante os quatro anos consecutivos no rebanho avaliado.

A característica produtiva mais sensível de uma vaca em período reprodutivo é a taxa de reconcepção, pois é a última a receber energia disponível, que segue a seguinte ordem de importância: metabolismo basal, atividade, crescimento, reservas de energia,

prenhez, lactação, reservas adicionais de energia, ciclo estral e início de prenhez e reservas de energia em excesso (SHORT; ADAMS, 1988).

Como no terço final da gestação as exigências energéticas das vacas de corte ainda são baixas, esse é o período mais adequado para adotar estratégias de manejo nutricional, pois nesta fase as vacas podem armazenar gordura de forma mais rápida e econômica. Neste período, as matrizes devem ser separadas por meio do ECC, e as matrizes classificadas com o escore baixo devem ser colocadas em pastagens de melhor qualidade e receber um plano de manejo nutricional adequado.

Conforme descrito por Boadi e Price (1996), as exigências dietéticas antes da parição são difíceis de determinar, uma vez que as respostas das vacas diferem conforme o ECC, o tamanho, a idade e o potencial de produção de leite.

Vacas primíparas, são mais susceptíveis aos efeitos da oscilação de ECC, por serem mais sensíveis à subnutrição. Esses animais priorizam a utilização energética para crescimento de tecidos e para sua manutenção, em vez da produção, fato este, que é mais observado em condições de estresse (MACHADO et al., 2008).

Eversole et al (2000) afirmam que condições corporais extremas (baixas ou altas) podem trazer varias complicações no desempenho reprodutivos (Quadro 3), sendo necessário o uso de estratégia para cada caso.

**Quadro 3** - Problemas associados à condição corporal baixa (vaca magra) ou alta (vaca gorda)

| Condição Corporal Baixa (1 a 4) | Condição Corporal Alta (8 a 9)        |
|---------------------------------|---------------------------------------|
| 1. Falha em ciclar              | 1. Matriz cara para manter no rebanho |
| 2. Falha na concepção           | 2. Possibilidade alta de distocia     |
| 3. Intervalo de parto grande    | 3. Mobilidade prejudicada             |
| 4. Período de serviço longo     | 4. Falha em ciclar                    |
| 5. Crias pouco robustas         | 5. Falha na concepção                 |

Fonte: Eversole et al (2000)

## 2.3 INSEMINAÇÃO ARTIFICIAL EM TEMPO FIXO

A Inseminação Artificial em Tempo Fixo (IATF) é uma biotecnologia da reprodução precedida pela inseminação artificial (IA), biotécnica desenvolvida que teve início em 1784 quando Spallazani relatou a primeira IA realizada, em uma cadela.

A IA consagrou-se mundialmente e provou ser viável técnica e economicamente e certamente, é a biotécnica de maior impacto para os programas de melhoramento animal, permitindo rápida difusão do material genético de reprodutores superiores (CASTILHO, 2012).

Entretanto apenas 7% das fêmeas bovinas, em idade reprodutiva, eram inseminadas no Brasil, e as principais limitações para o emprego dessas biotécnica são: falhas na detecção do estro, puberdade tardia e o longo período de anestro pós-parto principalmente em gado de corte (SÁ FILHO et al. 2008; VIEIRA et al. 2004).

Com o advento do uso de hormônios a IATF se torna uma alternativa para minimizar as desvantagens da IA, principalmente a falha na detecção do estro (MAPLETOFT, BÓ E ADAMS, 2008). A IATF se baseia na mimetização dos eventos reprodutivos fisiológicos de uma fêmea cíclica, por meio da manipulação hormonal exógena.

Com a IATF, a reprodução das fêmeas fica sob controle do produtor. Com esta técnica, as vacas tratadas são inseminadas com datas e horários marcados, e sem a necessidade de observar cio (CASTILHO, 2012). Isso graças ao desenvolvimento do uso de protocolos iniciados coma a metodologia Ovsynch, que consistia em duas aplicações de GnRH intercaladas por um aplicação de PGF2 alfa, sendo a inseminação realizada no momento da aplicação da segunda injeção de GnRH, ou 24 horas após.

Posteriormente Vasconcelos et al, (1999) recomendaram o início do Ovsynch entre os dias cinco e 12 do ciclo estral. Em seguida, muitos protocolos foram desenvolvidos, para pecuária de leite e de carne, utilizando implantes de progesterona, aplicações de estrógenos, GnRH, PGF2 alfa, LH, eCG, dentre outros fármacos, em fêmeas cíclicas e não cíclicas (BARUSELLI et al., 2008; BARROS, et al., 2008; MAPLETOFT, BÓ E ADAMS, 2008; MARTINEZ et al, 2002; SÁ FILHO et al, 2008), sem comprometer os índices de fertilidade das fêmeas (SÁ FILHO et al.,2008).

A primeira inseminação que se tem notícia no Brasil data-se de 1940, porém comercialmente a técnica somente alcançou impulso a partir de 1970, quando nasceram as primeiras empresas especializadas no ramo. Segundo relatório divulgado pela ASBIA (2011) no Brasil apenas 10% das fêmeas em idade reprodutiva são inseminadas e essa biotécnica se encontra em crescimento como mostra o **figura 3**.

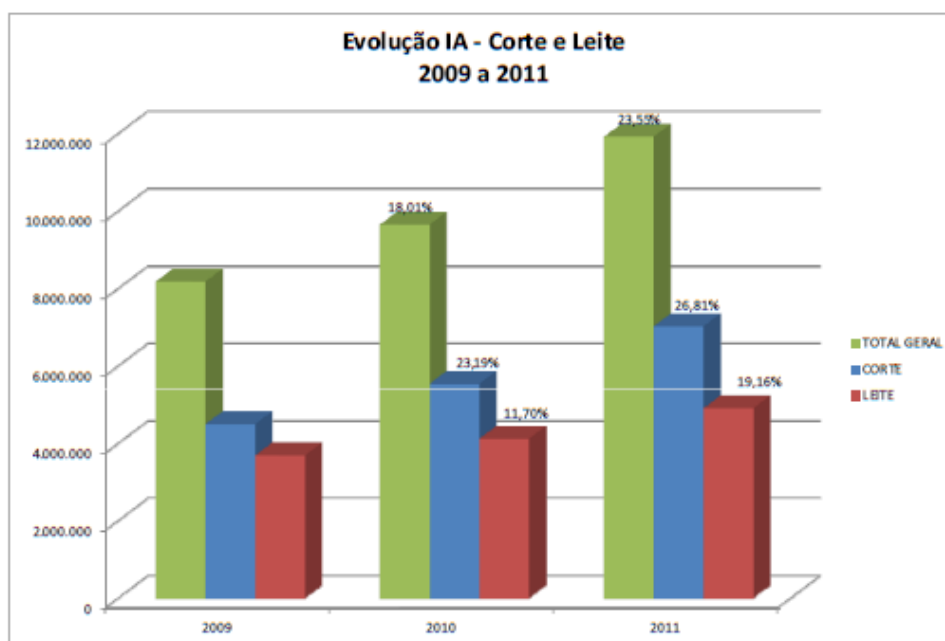


**Figura 3** - Evolução do uso de IA no Brasil, segundo ASBIA (2011)

## 2.4 TAXA DE PRENHEZ DE FÊMEAS DE CORTE

O rebanho bovino de regiões de clima tropical e subtropical tem baixa eficiência reprodutiva, visto que esse rebanho é representado principalmente pela espécie *Bos indicus*. Neste contexto, a eficiência reprodutiva das fêmeas torna-se primordial, considerando-se que todo criador de bovinos de corte objetiva que cada uma de suas matrizes produza um bezerro saudável a cada ano, na tentativa de alcançar maior produtividade, competitividade e eficiência, otimizando a produção (AZEVEDO et al., 2006).

A taxa de prenhez é uma das variáveis que apresentam maior impacto na avaliação da eficiência reprodutiva (GRECELLÉ et al., 2006). Geralmente, a maioria dos produtores retém boa parte das novilhas do próprio rebanho para repor as vacas descartadas. O manejo inadequado destes animais, da desmama ao início da monta, e do primeiro parto ao período de monta seguinte, prejudica o desenvolvimento dessas fêmeas, resultando em baixos índices de prenhez e de natalidade (VALLE; ANDREOTTI; THIAGO, 1998).

As principais alternativas para aumentar a eficiência reprodutiva de vacas de corte seriam elevar o número de vacas com estro no início da estação de monta e aumentar a taxa de concepção no primeiro serviço. O desempenho reprodutivo é a característica econômica mais importante num rebanho. Melhorias genéticas visando redução da idade à puberdade contribuem para aumento na vida reprodutiva do animal e consequentemente na produção de um maior número de bezerros, com benefícios para toda a cadeia produtiva (FERNANDES, 2012).

De acordo com Valle, Andreotti e Thiago (1998), vacas com boas condições corporais ao parto retornam ao cio mais cedo e apresentam maiores índices de concepção sendo que a suplementação de vacas nos períodos pré e pós-parto resultam em incremento do peso corporal, o que interfere positivamente na taxa de prenhez, uma vez que vacas com melhores condições corporais durante a estação de reprodução apresentam maior probabilidade de emprenhar.

Assim, o anestro pós-parto, cuja duração é influenciada pela condição corporal pré e pós-parto, e as falhas na detecção de estro no início da estação de monta em rebanhos comerciais de corte, são fatores que contribuem para o prolongamento do período de serviço, determinando um baixo desempenho reprodutivo e baixa taxa de desfrute dos mesmos, sendo necessária uma nutrição adequada nestes períodos para que se obtenha uma melhoria na taxa de prenhez (SAMPEDRO; GALLI; VOGEL, 2003).

Apesar de a gordura corporal ser apenas um indicador de características de alguns dos mecanismos que controlam o recomeço da atividade estral e, portanto, não é um efeito direto de controle desses mecanismos, seu uso se justifica pela falta de um melhor preditor em nível de campo, além do fato de o ECC ser recomendado como parte do manejo reprodutivo, e ser ainda analisado ao parto como o principal fator determinante do intervalo parto – primeiro cio e taxa de prenhez em vacas multíparas, além de ser um confiável indicador do desempenho reprodutivo pós-parto em primíparas (FERREIRA et al., 2013).

Cutaia et al. (2003), ao avaliarem os fatores que afetam os resultados produtivos em programas de IATF, consideraram a possibilidade do escore de condição corporal (ECC) ser o fator de maior impacto nas taxas de prenhez, frente aos resultados obtidos de 28,7% para ECC 2 e 75% para ECC 3.

Em estudo sobre a influência da condição corporal na probabilidade de prenhez em bovinos de corte Torres, Tineo e Raidan (2015) demonstraram que o ECC pode influenciar significativamente na probabilidade de prenhez de vacas, de modo que um aumento de 0,5 unidades de ECC acarretaria um aumento de 39% na probabilidade de prenhez dos animais (figura 4).

Todavia, esses autores ressaltam que apesar de a maior probabilidade ter sido observada para o ECC 5, animais que apresentam elevada condição corporal tendem a apresentar irregularidades no ciclo estral decorrente do acúmulo de gordura nos órgãos reprodutivos, além de essas fêmeas nessas condições apresentam maiores riscos de aborto, partos distócicos, baixa produção de leite e tendências a distúrbios metabólicos (DUARTE JÚNIOR et al., 2013; FUCK et al., 2000).

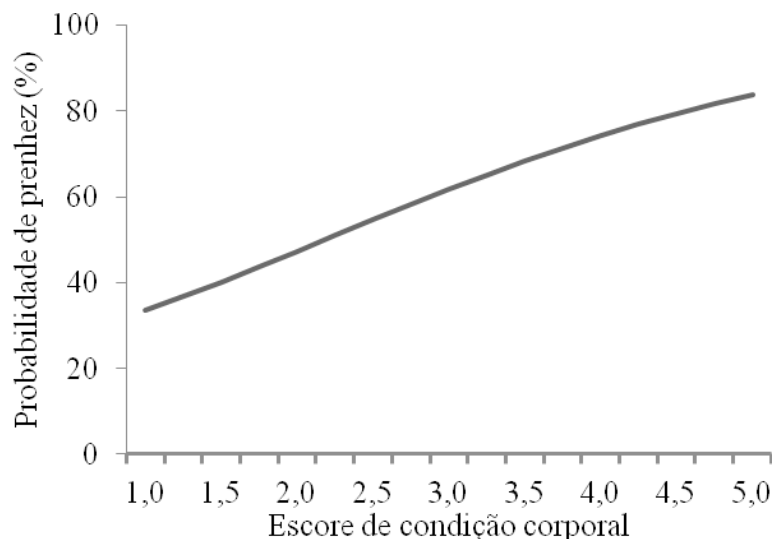


**Figura 4** - Probabilidade de prenhez em função do escore de condição corporal para fêmeas bovinas da raça Nelore submetidas a programas de inseminação artificial em tempo fixo. Fonte: Torres, Tineo e Raidan (2015)

Dessa forma entende-se que há uma amplitude dentro da escala de ECC, ou seja, há um limite máximo e mínimo que possibilita a melhor expressão da capacidade reprodutiva da fêmea bovina.

### 3. METODOLOGIA

#### 3.1 LOCAL E PERÍODO DO EXPERIMENTO

O estudo foi conduzido na fazenda Monte Cristo, localizada no município de Pontes e Lacerda, Sudoeste do estado de Mato Grosso, situada na região da Vila Matão. A realização do experimento ocorreu durante a estação reprodutiva da fazenda até o diagnóstico de prenhez, compreendido pelo período de novembro de 2015 a abril de 2016.

#### 3.2 ANIMAIS E INSTALAÇÕES

Foram utilizadas 349 matrizes multíparas da raça Nelore, que receberam avaliação visual do escore de condição corporal (ECC) no momento da inseminação artificial, em uma escala de avaliação variando de 1 a 5, com intervalos de 0,25 de acordo com Machado et al. (2008). A avaliação foi realizada por um único técnico em todos os lotes. Os animais foram mantidos em pastagens de capim *Brachiaria* como cultivares principais Xaraés, Marandú e Humidícola em sistema extensivo, com suplementação de sal mineral (Tortuga, FOSBOVI 20<sup>®</sup>), e livre acesso à água durante todo o ano.

#### 3.3 MANEJO EXPERIMENTAL E VARIÁVEIS A SEREM ESTUDADAS

Com relação ao manejo sanitário da propriedade, todos os animais receberam vacinação contra a febre aftosa seguindo o calendário estabelecido pelo Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento (MAPA). Da mesma forma todas as fêmeas com idade compreendida entre três e oito meses foram vacinadas contra brucelose com a vacina da cepa B-19, e ainda, as fêmeas em idade reprodutiva foram vacinadas contra leptospirose. A vacinação contra clostridioses é realizada em todos os animais do rebanho uma vez ao ano e nos animais com idade entre três e cinco meses o reforço foi programado para os 30 dias após a primeira vacinação. Os exames de brucelose e tuberculose foram realizados uma vez ao ano.

Para o presente experimento, todas as fêmeas foram submetidas à avaliação visual da condição corporal (CC) sendo classificadas, no início do estudo (novembro de 2015), pelo escore de condição corporal (ECC) numa escala de 1 a 5 (atribuindo-se 1 para vacas muito magras e 5 para obesas). Nas novilhas nulíparas se fez triagem ginecológica por palpação retal para avaliar possíveis afecções adquiridas ou congênitas do aparelho genital que podem interferir com a inseminação artificial, sendo excluídas aquelas consideradas inaptas. Em múltiparas foi feito o início da sincronização do cio por volta de 30 a 45 dias pós-parto.

Como critério de estratificação dos grupos a serem avaliados foi utilizado o ECC. Para avaliar a eficiência reprodutiva foi utilizado o índice de porcentagem de prenhez de 349 fêmeas com ECC variando entre 2,25 e 3,5, que foram submetidas a inseminação artificial em tempo fixo (IATF), de acordo com o protocolo descrito a seguir:

- D0 receberam o implante intravaginal liberador de progestágeno, e 2ml intramuscular de benzoato de estradiol;
- No D8 as vacas foram novamente conduzidas ao curral para receberem 1,5ml de gonadotrofina, 0,5 ml de ciprionato de estradiol, 1ml de prostaglandina sintética, marcação com tinta para identificação do estro no D10;
- No D10 as vacas foram submetidas a IA, mais 1ml de gonadorelina (hormônio sintético liberador de gonadotrofina) nas matrizes que não foram identificado o estro pela visualização da marcação com tinta;
- No D 40 passado 30 dias da IA as vacas foram submetidas ao diagnóstico de gestação (FIGURA 5).

O diagnóstico de gestação foi realizado por um aparelho de ultrassom, MINDRAY DP-2200 VET, com probe retal linear de 7,5 Mhz.

As matrizes que apresentaram diagnóstico não favorável a prenhez foram imediatamente submetidas a uma nova sincronização, e o protocolo foi repetido.

| FERTICARE 1200          |                      |      |
|-------------------------|----------------------|------|
| D0                      | D8                   | D10  |
| Implante FERTICARE 1200 | Retirada do implante | I.A. |
| 2,0 ml Benzoato         | 1,0 ml Ciosin        |      |
|                         | 1,5 ml FOLLIGON      |      |
|                         | 0,5 ml E.C.P.        |      |

**Figura 5** - Protocolo utilizado nas vacas do experimento.

### 3.4 ANÁLISE ESTATÍSTICA

Para análise estatística dos resultados foi utilizado estatística descritiva por tabela de frequência, utilizando um nível de significância de 5% pelo teste de Qui-quadrado. O software utilizado foi o R que correlaciona o escore de condição corporal e diagnóstico de gestação por tabela de frequência, utilizando distribuição de POISSON.

#### 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

O escore de condição corporal (ECC) não influenciou significativamente ( $p>0,05$ ) a taxa de prenhez de vacas da raça Nelore submetidas a inseminação artificial em tempo fixo.

Os animais apresentaram ECC que variaram de 2,25 a 3,25, com escore médio de 2,75. Do total de fêmeas estudadas (349 animais) 227 obtiveram resultados positivo para a prenhez o que resultou em 65,04% de taxa de prenhez total (TABELA 1), índice apreciável se comparado com a média nacional que varia entre 25 e 70 % como relatado por Borges et al. (2008). O resultado encontrado pode ser devido ao maior número de fêmeas (181, somando ECC 2,75 e 3,0) apresentarem escores próximo ao ideal para a reprodução de acordo com o proposto por Machado et al. (2008).

**TABELA 1.** Escore de condição corporal e taxa de prenhez em vacas da raça nelore

| ECC   | NFA | NFP | TP (%) |
|-------|-----|-----|--------|
| 2,25  | 52  | 37  | 71,15  |
| 2,5   | 63  | 35  | 55,55  |
| 2,75  | 105 | 69  | 65,71  |
| 3,0   | 76  | 42  | 55,26  |
| 3,25  | 53  | 44  | 83,01  |
| TOTAL | 349 | 227 | 65,04  |

ECC: escore de condição corporal; NFA: número de fêmeas avaliadas NFP: número de fêmeas prenhes; TP: taxa de prenhez.

**Fonte:** Elaborado pelo autor.

Viana et al. (2011) em estudo sobre a taxa de prenhez em vacas zebuínas submetidas a IATF, obtiveram taxa de prenhez de 62%, resultado próximo ao encontrado no presente trabalho (65,04%).

Ao comparar os resultados de Viana et al. (2011) (Tabela 2) às taxas de prenhez obtidas no presente trabalho para os respectivos ECC, pode-se verificar semelhanças nos valores apresentados para os escores  $> 2$  e  $\leq 3,0$ . A diferença encontrada por esses autores foi entre animais com ECC menor que  $< 2$  (escore não encontrado no presente estudo) em relação a grupos com ECC  $\geq 2,5$  e  $\leq 3,0$  que apresentaram taxas de prenhez de 24; 61 e 65% respectivamente.

Toledo et al. (2012) avaliando a taxa de prenhez de três categorias de fêmeas (novilhas, vacas paridas e vacas solteiras) com escores corporais médios de 5,57; 5,11 e 4,67 respectivamente, numa escala de 1 a 9 não observaram diferença significativa entre

as categorias, as quais apresentaram taxa de prenhez média de 63,1; 53,3 e 53,3, respectivamente. Porém, observaram diferença significativa para a taxa de prenhez quando compararam animais com CC 3,0 e 4,0 a animais com CC superior a 5,0 os quais apresentaram valores de 40,4% e 61%, respectivamente. Além disso, esses autores enfatizam que ECC próximos ao intermediário (3, na escala de 1 a 5 ou 5, na escala de 1 a 9) são suficientes para que os animais apresentem bons índices reprodutivos, como evidenciado no presente estudo.

**TABELA 2.** Taxa de prenhez de acordo com o Escore Corporal. Qui-quadrado = 0.0001

| Escore Corporal | Nº Inseminações | % Prenhez/Fêmeas |
|-----------------|-----------------|------------------|
| < 2,0           | 74              | 24,32 (18)       |
| 2,0 - 2,5       | 578             | 61,25 (354)      |
| 2,5 - 3,0       | 541             | 65,43 (354)      |
| > 3,0           | 41              | 80.49 (33)       |

**Fonte:** adaptado de Viana et al (2011)

Ferreira et al. (2013) avaliando o impacto da condição corporal sobre a taxa de prenhez de vacas da raça Nelore sob regime de pasto em programa de inseminação artificial em tempo fixo observaram influência significativa da condição corporal (CC) sobre o desempenho reprodutivo. O trabalho desses autores demonstrou que vacas com  $ECC \geq 2,0 \leq 2,5$  apresentaram menor taxa de prenhez (65,9%) do que vacas com  $ECC \geq 3 \leq 4$  (86,5%).

Porém, esses mesmos autores afirmaram que fêmeas com ECC superior a 2 (escala de 1 a 5) tem condições fisiológicas adequadas para manter a atividade cíclica normal. O que corrobora com os trabalhos de Sonohata et al. (2009) que observaram que fêmeas Nelore criadas na sub-região da Nhecolândia no Pantanal Sul-Matogrossense com ECC igual ou superior a 2,25 apresentaram atividade cíclica normal e Barbosa et al. (2011) também observaram atividade cíclica normal para fêmeas leiteiras mestiças *Bos taurus* × *Bos indicus* com ECC mínimo de 2,25.

Além disso, num enfoque sobre a fisiologia dos hormônios envolvidos na reprodução é observado que em protocolos convencionais utilizados na inseminação artificial de tempo fixo ocorre aplicação de estradiol ao final do protocolo, e isso pode influenciar positivamente na motilidade uterina e no transporte espermático através do trato reprodutivo, devido ao aumento nos níveis circulantes de estradiol, que em vacas

de ECC menor apresentariam níveis baixos deste hormônio, pela reduzida capacidade esteroidogênica dos folículos pré-ovulatórios.

## 5. CONCLUSÃO

Considerando as condições do presente trabalho, pode-se concluir que a taxa de prenhez não é influenciada pela condição corporal de fêmeas Nelore, quando estes escores de condição corporal variam entre 2,25 e 3,25, apresentando boa taxa de prenhez.

## 6. REFERÊNCIAS

- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE INSEMINAÇÃO ARTIFICIAL- ASBIA. **Relatório estatístico de produção, importação e comercialização de sêmen.**, 2011. Disponível em: <<http://www.asbia.org.br/novo/upload/mercado/relatorio2011.pdf>> Acesso em: 25 jan. 2017
- AZEVEDO, D. M. M. R.; MARTINS-FILHO, R.; LÔBO, R. N. B.; MALHADO, C. H. M.; LÔBO, R. B.; MOURA, A. A. A.; PIMENTA FILHO, E. C. Desempenho reprodutivo de vacas Nelore no Norte e Nordeste do Brasil. **Revista Brasileira Zootecnia**, v.35, n.3, p.988-996, 2006.
- BARBOSA, C.F.; JACOMINI, J.O.; DINIZ, E.G.; SANTOS, R.M. E TAVARES, M.. Inseminação artificial em tempo fixo e diagnóstico precoce de gestação em vacas leiteiras mestiças. **Rev Bras Zootec**, 40: 79-84. 2011
- BARROS, C.A. Atualidades na superovulação de doadoras *Bos taurus* e *Bos indicus*. Biotecnologia da reprodução em bovinos. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE REPRODUÇÃO ANIMAL APLICADA, 3, 2008, Londrina-PR. p. 168-174, 2008.
- BARUSELLI, P. S., JACOMINI, J. O., SALES, J. N. S., & CREPALDI, G. A. Importância do emprego da eCG em protocolos de sincronização para IA, TE, SOB em tempo fixo. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE REPRODUÇÃO ANIMAL APLICADA, 3, 2008, Londrina-PR. p.146-167, 2008.
- BERTAN, C. M.; BINELLI, M.; MADUREIRA, E. H. Caracterização do estro de novilhas cruzadas (*Bos taurus indicus* x *Bos taurus taurus*) por radiotelemetria. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 43, n. 6, p.816-823, 2006.
- BOADI, D.; PRICE, M.A. The effects of pre-and post-calving management on reproductive performance of beef cows. **Canadian Journal of Animal Science**, v.76, p.337-342, 1996.
- BORGES, L.F.K.; FERREIRA, R.; SIQUEIRA, L. C. Sistema para inseminação artificial sem observação de estro em vacas de corte amamentando. *Ciência Rural*, v.39, n.2, p.496-501, 2008.
- BOSSIS, I.; WETTEMANN, R. P.; WELTY, S. D. VIZCARRA, J.; SPICER, L;J. Nutritionally induced anovulation in beef heifers: ovarian and endocrine function during realimentation and resumption of ovulation. **Biology of Reproduction**, v.62, p.1436-1444, 2000.
- CASTILHO, E.F. Inseminação Artificial em Tempo Fixo (IATF) em Bovinos Leiteiros. **IEPEC**- Instituto de Estudos Pecuário. 2012
- CUTAIA L., VENERANDA G., TRÍBULO R., BARUSELLI P.S. BÓ G.A. Programas de Inseminación Artificial a Tiempo Fijo en Rodeos de Cría: Factores que lo Afectan y Resultados Productivos. *Simp. Int. Reprod. Ani.*, 5:119-132, 2003.

DIAS, F. M. G. N. Efeito da condição corporal, razão peso/altura e peso vivo sobre o desempenho reprodutivo pós-parto de vacas de corte zebuínas. 1991. 100 p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Escola de Veterinária, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, MG.

DIAS, F.M.G.N. **Efeito da condição corporal, razão peso/altura e peso vivo sobre o desempenho reprodutivo pós-parto de vacas de corte zebuínas.** 1991. ..p. Dissertação (Mestrado em zootecnia)- Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte.

DISKIN, M.G.; MORRIS, D. G. Embryonic and early fetal losses in cattle and other ruminants. **Reproduction in Domestic Animals**, v.43 (Suppl. 2), p.260-267, 2008.

DUARTE JÚNIOR, M.F.; HATAMOTO-ZERVOUDAKIS, L.K.; ZERVOUDAKIS, J.T.; KOCHECK, J.F.W.; FIORAVANTI FILHO, R.S. E FREITAS, L.C. 2013. Aspectos relacionados à fisiologia do anestro pós-parto em bovinos. *Colloquium Agrariae*, 9: 43-71.

DUNN, T. G.; MOSS, G. E. Effects of nutrient deficiencies and excesses on reproductive efficiency of livestock. **Journal of Animal Science**, v. 70, p. 1580-1593, 1992.

EDMONSON, A. J., LEAN, I. J., WEAVER, L. D., FARVER, T., & WEBSTER, G.. A body condition scoring chart for Holstein dairy cows. *Journal of dairy science*, 72(1), 68-78., 1989.

EVERSOLE, D.E., BROWNE, M.F., JOHN, H.B., RICHARD, D.E. Body Condition Scoring Beef Cows. Publicação número 400-795, Virginia State University, 2000.

FERNANDES, A. F. A. **Associação de escores de condição corporal com características reprodutivas de vacas Nelore e com desempenho de seus bezerros.** 2012. 78 p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia), Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Júlio de Mesquita Filho, Jaboticabal, São Paulo, 2012.

FERREIRA, M. C. N.; MIRANDA, R.; FIGUEIREDO, M. A.; COSTA, O. M.; PALHANO, H. B. Impacto da condição corporal sobre a taxa de prenhez de vacas da raça nelore sob regime de pasto em programa de inseminação artificial em tempo fixo (IATF). **Semina: Ciências Agrárias**, v. 34, n. 4, p. 1861-1868, 2013.

FUCK, E.J.; MORAES, G.V. SANTOS, G.T.. Fatores nutricionais na reprodução das vacas leiteiras. I. Energia e proteína. **Rev Bras Reprod Ani**, 24: 147-161, 2000.

GRECELLÉ, R. A.; BARCELLOS, J. O. J.; JOSÉ, B. N.; COSTA, E. C.; PRATES, E. R. Taxa de prenhez de vacas Nelore x Hereford em ambiente subtropical sob restrição alimentar. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 35, n. 4, p.1423-1430, 2006.

JEFFERIES, B. C. Body condition scoring and its use in management. **Tasmanian Journal Agricultural**, v. 32, p. 19-21, 1961.

LEROY, J.L.; OPSOMER, G.; VAN SOOM, A. Reduced fertility in high-yielding dairy cows: are the oocyte and embryo in danger? Part I. The importance of negative energy balance and altered corpus luteum function to the reduction of oocyte and embryo quality in high-yielding dairy cows. **Reproduction in Domestic Animals**, v.43, p.612-622, 2008

LÓPEZ-GATIUS, F.; SANTOLARIA, P.; YANIZ. Factors affecting pregnancy loss from gestation Day 38 to 90 in lactating dairy cows from a single herd. **Theriogenology**, v.57, p.1251-1261, 2002.

LOWMAN, B. G. N.; SCOTT, N. A.; SOMERVILLE, S. H. Condition scoring of cattle. Edinburgh: **The Edinburgh School of Agriculture**, 1976. 5 p. (East of Scotland College of Agriculture. Bulletin, 6).

MACHADO, R.; CORRÊA, R. F.; BARBOSA, R. T.; BERGAMASCHI, M. A. C. M. MACHADO, R.; CORRÊA, R.F.; BARBOSA, R.T.; C.M. BERGAMASCHI, M.A.C.M.. **Escore da condição corporal e sua aplicação no manejo reprodutivo de ruminantes**. São Carlos: Embrapa Pecuária Sudeste, 2008. 16p. (Embrapa Pecuária Sudeste. Circular Técnica, 57).

MAPLETOFT, R.J.; BÓ, G.A.; ADAMS, GP. Techniques' for synchronization of follicular wave emergence and ovulation: Past, present and future. Biotecnologia da Reprodução em Bovinos. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE REPRODUÇÃO ANIMAL APLICADA, 3, 2008, Londrina-PR. p.15-25, 2008.

MARTINEZ, M. F., KASTELIC, J. P., ADAMS, G. P., & MAPLETOFT, R. J.. The use a progesterone-releasing device (CIDR) or megestrol acetate with GnRH or estradiol benzoate for fixed-time AI in beef heifers. *J. Anim. Sci.* V.80, p. 1746-1751, 2002

MOREIRA, F.; RISCO, C.; PIRES, M. F. Effect of body condition on reproductive efficiency of lactating dairy cows receiving a timed insemination. **Theriogenology**, v.53, p.1305- 1319, 2000.

NICACIO, A. C.; NUNEZ, A. J. C.; MARINO, C. T.; NOGUEIRA, E.; FELTRIN, G. B.; OLIVEIRA, L. O. F.; ALBERTINI, T. Z. **Nutrição de Bovinos de corte**. EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Ed. 1. 2015.

PAULINO, M. F.; DETMANN, E.; ZERVOUDAKIS, J. T. Suplementos múltiplos para recria e engorda de bovinos em pastejo. In: SIMPÓSIO DE PRODUÇÃO DE GADO DE CORTE, 2, Viçosa, 2003. **Anais...** Viçosa: UFV, 2003, p. 187-232.

PHILLIPS, C. J. C. **Principles of cattle production**. Walling ford: CAB International, 2001. 269p.

PIRES, A. V.; ARAUJO, C. R.; MENDES, Q. C. Fatores que interferem na eficiência reprodutiva de bovinos de corte. In: SIMPÓSIO PECUÁRIA INTENSIVA NOS TRÓPICOS. Piracicaba, 2004. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, p.355-398, 2004.

PRYCE, J. E.; COFFEY, M. P.; SIMM, G. The relationship between body condition score and reproductive performance. **Journal of Dairy Science**, v. 84, n. 6, p.1508-1515, 2001.

PURSLEY JR, MEE MO, WILTBANK MC. Synchronization of ovulation in dairy cows using PGF2 and GnRH. **Theriogenology**. v.44, p. 915-23, 1995.

R Core Team. R. A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria, 2015.

RHODES, F. M.; FITZPATRICK, L. A.; ENTWISTLE, K. W.; DÉATH, G. Sequential changes in ovarian follicular dynamics in *Bos indicus* heifers before and after nutritional anoestrous. **Journal of Reproduction and Fertility**, v.104, p.41-49, 1995.

ROVIRA, J. M. **Manejo nutritivo de los rodeos de cría em pastoreo**. Montevideo: Hemisferio Sul, 1996. 288p.

SÁ FILHO, M. F. S., GIMENES, L. U., SALES, J. N. S., CREPALDI, G. A., MEDALHA, A. G., & BARUSELLI, P. S. IATF em novilhas. Biotecnologia da Reprodução em Bovinos. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE REPRODUÇÃO ANIMAL APLICADA, 3, 2008, Londrina-PR. p.54-67, 2008

SAMPEDRO, D.; GALLI, I.; VOGEL, O. **Condición corporal: uma ferramenta para planificar el manejo Del rodeo de cria**. Mercedes: Ediciones INTA, 2003. 30 p. (Serie técnica, 30).

SANTOS, J. E. P.; CERRI, R. L. A.; SARTORI, R. Nutritional management of the donor cow. **Theriogenology**, v. 69, p. 88- 97, 2008.

SANTOS, S. A.; ABREU, U. G. P.; SOUSA, G. S.; CATTO, J. B. 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.

SHORT, R. E.; ADAMS, D. C. Nutritional and hormonal interrelation ships in beef cattle reproduction. **Canadian Journal of Animal Science**, v.68, p.29-39, 1988.

SHORT, R. E.; GRINGS, E. E.; MACNEIL, M. D.; HEITSCHMIDT, R. K.; HAFERKAMP, M. R. Effects of time of weaning, supplement, and sire breed of calf during the fall grazing period on cow and calf performance. **Journal of Animal Science**, v. 74, n. 7, p.1701-1710, 1996.

SONOHATA, M.M.; OLIVEIRA, C.A.L.; CANUTO, N.G.D.; ABREU, U.G.P. E FERNANDES, D.D. 2009. Escore de condição corporal e desempenho reprodutivo de vacas no Pantanal do Mato Grosso do Sul. Brasil. Rev Bras Sau Prod Anim, 10: 988-998

SPITZER, J. C. Influences of nutrition on reproduction in beef cattle. In: MORROW, D. A. (Ed.). Current therapy in **Theriogenology**. 2. ed. Philadelphia: W. B. Saunders, 1986. p. 231-234

TOLEDO, G. A.; RIBEIRO, APC; RIBEIRO, G. M. Influência da condição corporal e categoria reprodutiva nas taxas de gestação de vacas nelore submetidas à protocolo de

IATF, na região da Amazônia Legal. *In Seminário de Iniciação Científica Da Uft*, V. 8, 2012.

TORRES, H. A. L.; TINEO, J. S. A.; RAIDAN, F. S. S. Influência do escore de condição corporal na probabilidade de prenhez em bovinos de corte. **Archivos de zootecnia**, v. 64, n. 247, p. 255-260, 2015.

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).

VASCONCELOS, J L M.; SILCOX, R. W.; ROSA, G J M.; PURSLEY, J R WILTBANK, M. C. Synchronization rate, size of the ovulatory follicle, and pregnancy rate after synchronization of ovulation beginning on different days of the estrous cycle in lactating dairy cows. **Theriogenology**, v.52, p.1067-1078, 1999

VIANA, W., COSTA, D., JUNIOR, L. A., RUAS, R., SEIXAS, A., & SERAFIM, V. Taxa de prenhez de vacas zebuínas com uso da inseminação artificial em tempo fixo (IATF) em fazendas do norte de Minas Gerais. **Revista Científica Eletrônica de Medicina Veterinária**, 24, 1-8.

VIEIRA, R.J.; SHOW, LA; SOUSA, A. O. Sincronização do ciclo estral em vacas mestiças pela administração do fator liberador de Gonadotrofina (GnRH) em associação com prostaglandina F2 alfa (PGF2 $\alpha$ ). **Rev. Bras. de Reprod. Anim.**, v.28, p.215-220, 2004

WHITMAN, R. W. Weight change, body condition and beef-cow reproduction. 1975. 115 p. Thesis (Ph. D.) – Colorado State University, Fort Collins.

WRIGHT, I. A.; RUSSEL, A. J. F. Partition of fat, body composition and body condition score in mature cows. **Animal Production, Edinburgh**, v. 38, p. 23-32, 1984.