

Universidade Federal de Minas Gerais

Inseminação artificial versus monta natural em bovinos de corte:  
aspectos reprodutivos, produtivos e econômicos

Paulo Eduardo Machado Gonçalves

Belo Horizonte  
UFMG-EV  
2008

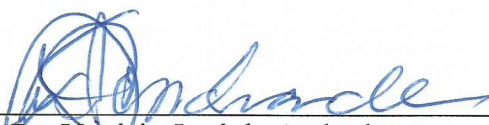
Paulo Eduardo Machado Gonçalves

**Inseminação artificial versus monta natural em bovinos de corte:  
aspectos reprodutivos, produtivos e econômicos**

Dissertação apresentada à Escola de Veterinária da UFMG, como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre em Zootecnia, Área de Produção Animal.

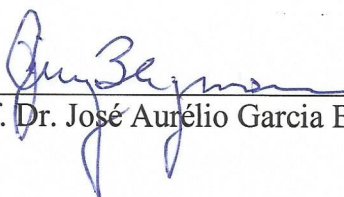
Orientador: Prof. Venício José de Andrade

Dissertação defendida e aprovada em 22/09/2008, pela Comissão Examinadora constituída por:



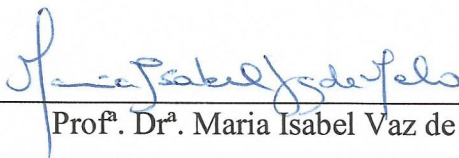
---

Prof. Dr. Venício José de Andrade  
(Orientador)



---

Prof. Dr. José Aurélio Garcia Bergmann



---

Prof.ª Dr.ª Maria Isabel Vaz de Melo

## **AGRADECIMENTOS**

À minha família pelo grande apoio nos mais baixos degraus da vida.

Aos orientadores, Venício José de Andrade e Vicente Ribeiro do Vale Filho, pelo grande conhecimento repassado e acolhimento pessoal e profissional.

Aos amigos de pesquisa (Jorge André Matias Martins, Ticiano Guimarães Leite, Lucas Luz Emerick, Juliano César Dias, Marcela Gonçalves Cangussu, Fernando Andrade Souza e José Eduardo Jardim Murta) e amigos que tornaram o trabalho em uma alegria indescritível.

Aos grandes amigos Wander Paiva, Alencar Ferreira Mendes, prof. José Aurélio Garcia Bergmann e prof. Iran Borges que tornaram possível a realização deste estudo.

À fraternidade Espírita Charles Pierre e à Tenda do Silêncio pelo sustento mental e espiritual.

Sou plenamente grato a todos acima e a muitos outros, pois como o melhoramento genético sou apenas uma expressão das pessoas que me apóiam e me resguardam.

À Escola de Veterinária da UFMG pela acolhida e oportunidade de realização deste trabalho.

À Capes, pela bolsa concedida.

“Buscai em primeiro lugar o Reino de Deus e a sua justiça e tudo mais vos será dado por acréscimo.”

Mateus 6-33

Deus muito obrigado por ser um filho teu.

“Os seres humanos tendem a se deixar aprisionar pelos seus conceitos;  
as palavras e os conceitos são falíveis e ilusórios, não são absolutos”

*Mirna Grzich*

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	8
<b>2 REVISÃO DE LITERATURA</b> .....	9
<b>2.1 Inseminação artificial em bovinos e fertilidade</b> .....	10
2.1.1 Mão de obra .....	11
2.1.2 Estresse das matrizes .....	14
2.1.3 Anestro pós-parto .....	17
2.1.3.1 Condição corporal.....	17
2.1.3.2 Amamentação.....	17
2.1.3.3 Micronutrientes .....	18
<b>2.2 Utilização de genética melhorada</b> .....	19
2.2.1 Cruzamento industrial.....	19
2.2.2 Touros superiores .....	21
2.2.3 Puberdade x maturidade sexual.....	22
2.2.4 Circunferência escrotal .....	23
2.2.5 Características do sêmem.....	24
2.2.6 Libido e capacidade de serviço .....	25
2.2.7 Proporção touro:vaca .....	28
<b>2.3 Indicadores de avaliação econômica</b> .....	29
<b>3. MATERIAIS E MÉTODOS</b> .....	32
<b>3.1 Local e período experimental</b> .....	32
<b>3.2 Área, animais e manejo experimental</b> .....	35
<b>3.3 Análise dos dados</b> .....	36
<b>4. RESULTADOS E DISCUSSÃO</b> .....	37
<b>4.1 Taxas de prenhez</b> .....	37
<b>4.2 Peso aos 205 dias de idade (pd205) e ganho médio diário pré-desmama (GMD)</b> .....	44
<b>4.3 Economicidade</b> .....	47
<b>5. CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	52
<b>6. CONCLUSÃO</b> .....	53
<b>7. REFERÊNCIAS</b> .....	53

## LISTA DE TABELAS E GRÁFICOS

TABELA 1 - Resultados do diagnóstico de gestação, de vacas da raça Nelore realizado 60 dias após a última inseminação artificial.....	12
TABELA 2 - Evolução brasileira da inseminação artificial em gado de corte no período de 1998 - 2007 .....	20
TABELA 3 - Classificação Andrológica por Pontos para touros, baseada na circunferência escrotal e em características do sêmen.....	25
TABELA 4 - Tabela de pontos para avaliação do comportamento sexual de touros. ....	26
TABELA 5 - Recomendação de vacas por touro em função dos testes andrológicos (1) e comportamental (2)...	28
TABELA 6 - Temperatura média mensal e distribuição das chuvas durante o período de 1971 a 2006.....	34
TABELA 7 - Análises químicas e físicas médias dos solos dos pastos utilizados, de acordo com o Núcleo de Laboratório da EMATER-MT.....	34
TABELA 8 - Avaliação da taxa de prenhez no sistema de inseminação artificial nos anos de 2002 a 2006 .....	40
TABELA 9 - Avaliação da taxa de prenhez no sistema de Monta Natural nos anos de 2002 a 2006 .....	40
TABELA 10 - Índices reprodutivos na propriedade estudada nos anos de 2002 a 2006 .....	42
TABELA 11 - Taxas de gestações comparativas entre IA e MN, para vacas adultas, no ano de 2002.....	43
TABELA 12 - Taxas de gestações comparativas entre IA e MN, para vacas adultas, no ano de 2003.....	43
TABELA 13 - Taxas de gestações comparativas entre IA e MN, para vacas adultas, no ano de 2004.....	43
TABELA 14 - Taxas de gestações comparativas entre IA e MN, para primíparas, no ano de 2004.....	44
TABELA 15 - Médias ajustadas pelo método dos quadrados mínimos e respectivos erros-padrão de características ponderais em bovinos F1 Guzerá x Nelore.....	45
TABELA 16 - Médias ajustadas pelo método dos quadrados mínimos (QM) e respectivos erros-padrão de características ponderais de bovinos, filhos de três touros da raça Senepol cruzados aleatoriamente com três tipos de matrizes .....	45
TABELA 17 - Médias ajustadas pelo método dos quadrados mínimos e respectivos erros-padrão de características ponderais em bovinos filhos de matrizes Nelore com idade média acima de 36 meses .....	46
TABELA 18 - Médias ajustadas pelo método dos quadrados mínimos e respectivos erros-padrão de características ponderais em crias de matrizes Nelore com idade média acima de 36 meses .....	47
TABELA 19 - Índices e Valores para monta natural.....	48
TABELA 20 - Índices e Valores para a inseminação artificial.....	48
TABELA 21 - Custo por prenhez (R\$) da monta natural em função do preço de aquisição dos touros e da relação touro:vaca, para uma taxa de prenhez de 80,4%.....	49
TABELA 22 - Custo por prenhez da monta natural (R\$), em função do preço do touro e da taxa de prenhez, para uma relação touro:vaca de 1:30.....	49
TABELA 23 - Custo por prenhez (R\$) da inseminação artificial, em função do preço da dose de sêmen e da taxa de prenhez.....	50
TABELA 24 - Margem bruta das Atividades.....	51
TABELA 25 - Produção x ponto de equilíbrio em número de bezerros desmamados.....	51
TABELA 26 - Custo do bezerro desmamado.....	52
TABELA 27 - Taxas de gestações comparativas entre IA e MN de 2002 a 2006. ....	52
TABELA 28 - Peso médio dos bezerros desmamados .....	52
GRÁFICO 1 - Distribuição das chuvas, com dados pluviométricos da propriedade, durante o período experimental de julho/2003 a julho 2006.....	39

## RESUMO

O objetivo do presente estudo foi avaliar as taxas de prenhez em dois sistemas de manejo produtivo de bovinos de corte (monta natural e inseminação artificial) bem como o desempenho das progênies obtidas e os fatores econômicos interrelacionados. Foram utilizados dados de pesagem a desmama, ajustados para 205 dias, taxas de prenhez e fatores econômicos de uma propriedade localizada na divisa do Mato Grosso com Bolívia, no período 2002 a 2006. Ao se compararem os índices de prenhez das vacas adultas inseminadas (88.2%; 86,4%; 81,5%) com as de monta natural (90.2%; 87,2%; 87,0%), não se observaram diferenças ( $p>0,05$ ) entre os dois grupos, para os anos de 2002, 2003 e 2004. Porém no ano de 2003, na categoria de vacas primíparas, observou-se baixa taxa de gestação para a inseminação artificial (49.0%) comparado à monta natural (76.6%)  $p<0,05$ . Foi observada superioridade para as variáveis peso aos 205 dias e ganho médio diário pré desmama (GMD) nos filhos dos animais inseminados em relação aos de monta natural ( $p<0,05$ ). Não foi observada superioridade para as variáveis peso aos 205 dias e GMD, quando correlacionadas com as diferenças esperadas na progênie paternas dentre os grupos de animais inseminados. Observou-se custo por prenhez de R\$20,81\* para a inseminação artificial, o que correspondeu a 2,23 vezes o custo da monta natural. Ambos os sistemas se mostraram lucrativos, sendo que a IA superou em 4,78% a monta natural, possivelmente devido ao reduzido número de animais experimentais, notadamente no regime de monta natural, o que não permitiu a diluição dos custos fixos.

\*R\$2,60 = US\$1,00 Janeiro/2005

Palavras chaves: Avaliação econômica, ganho médio diário, inseminação artificial, monta natural, peso a desmama, taxa de gestação.

## ABSTRACT

The objective of this study was to evaluate pregnancy rates in two beef cattle production systems (natural mating and artificial insemination), the performance of progenies and its interrelated economic factors. I was used 205 days adjusted weaning weight, pregnancy rates and economic factors from a property located in Mato Grosso, from 2002 to 2006. When compared the pregnancy rates, for years 2002, 2003 and 2004, from inseminated mature cows (88.2%, 86.4%, 81.5%) with natural matings (90.2%, 87.2%, 87.0%), no differences ( $p > 0.05$ ) between the two groups were registered. However in 2003, for primiparous cows, lower pregnancy rates in the artificial inseminated group (49.0%) was observed when compared to natural mating group (76.6%)  $p < 0.05$ . I was registered higher 205 days weaning weight and average daily gain in calves from inseminated cows in relation to those from natural matings ( $p < 0.05$ ). No correlation ( $p > 0.05$ ) between 205 days weight or average daily gain and expected differences progenies, we observed in the group of inseminated animals. Pregnancy cost was estimated in US\$8.00\* for the inseminated group, corresponding to 2.23 times the estimated cost in the natural mating group. Both systems were profitable, with the AI surpassing by 4.78% the natural mating, probably due to the small number of experimental animals, mainly in the natural mating group, not allowing dilution of fixed costs.

\*R\$2,60 = US\$1,00 January/2005

Key words: Average daily gain, artificial insemination, economic evaluation, natural mating, pregnancy rate and weaning weight.

## 1 INTRODUÇÃO

A produção comercial de carne bovina a pasto é uma atividade econômica que envolve um grande número de variáveis, que se interagem de maneira complexa. A adoção de novas tecnologias, na busca por qualidade e produtividade mais adequadas, torna-se estratégica para a sobrevivência do produtor num mercado altamente competitivo.

Baixar custos de produção, adotar novas tecnologias produtivas, inovar para melhor produzir, são alguns dos novos “chavões” da pecuária moderna, que fazem parte das novas regras de mercado. Na verdade ficou inviável produzir pelos métodos convencionais. Nesse contexto, as tecnologias adotadas nas propriedades rurais especializadas na reprodução e produção de gado de corte visam atender não apenas o aprimoramento das questões raciais, como também as questões econômicas que se sustentam no tripé: nutrição, sanidade e genética, para aumentarem os índices de eficiência reprodutiva e produtiva.

A competitividade do setor não está na carência de tecnologias, mas sim na forma como as mesmas são gerenciadas. Portanto, a avaliação dos dados econômicos é de fundamental importância para as tomadas de decisões, sendo que a tecnologia não precisa ser obrigatoriamente de baixo custo para ser viável, mas que apresente retorno proporcional ao investimento.

Um dos maiores desafios do setor agropecuário está em aliar produtividade, tecnologia e custos num programa de lucros reais. De acordo com Resende (2001), a exploração pecuária através do tempo vem enfrentando dificuldades econômico-financeiras. Apesar dos notórios avanços tecnológicos alcançados com novos conhecimentos científicos e aprimoramento das técnicas de criação animal, o gerenciamento inadequado, associado à falta de organização administrativa das propriedades, vem contribuindo decisivamente para a ineficiência operacional da atividade rural.

As fazendas deixaram de ser apenas propriedades rurais, ganhando *status* mais empresarial, com gastos e rendimentos controlados, além de planejamento correto de todos os processos envolvidos na produção. A chegada do profissionalismo empresarial do setor pecuário tornou-se condição básica de sobrevivência. Uma gestão eficiente e com análises mais abrangentes dos dados, sem ignorar qualquer item que possa representar prejuízo, por mais insignificante que possa parecer, torna-se imprescindível para a pecuária do futuro, que visa antes de mais nada o retorno econômico da atividade sem ignorar as questões ambientais.

A interpretação e obtenção de resultados de uma avaliação econômica tornam-se componente fundamental do processo de tomada de decisões.

O presente estudo objetiva avaliar as taxas de prenhez em dois sistemas de manejo produtivo de bovinos de corte (monta natural e inseminação artificial) bem como o desempenho das progênes obtidas e os fatores econômicos deles decorrentes.

## **2 REVISÃO DE LITERATURA**

A reprodução é identificada como o mais importante fator associado com a rentabilidade da pecuária bovina, influenciam diretamente os níveis de produtividade do rebanho. Os índices reprodutivos e produtivos da pecuária brasileira estão abaixo do desejável, sendo que o aumento de produtividade detectados nas últimas décadas se deve muito mais ao aumento do efetivo do rebanho que ao acréscimo real de produtividade. Assim, se forem comparados os índices produtivos de décadas passadas com os atuais, pode-se concluir que não houve aumento significativo proporcional à evolução dos conhecimentos biotecnológicos.

A monta natural (MN) é o método mais tradicional de acasalamento nos rebanhos de cria mantidos de maneira extensiva, sendo um sistema de fácil aplicação pelo fato de não necessitar mão-de-obra tecnicizada para sua utilização.

A inseminação artificial (IA) é uma técnica que maximiza a condição reprodutiva dos machos, permitindo aumento considerável do número de fêmeas que podem ser acasaladas com o mesmo reprodutor, além de utilizar animais de alto valor genético para caracteres de importância econômica. O uso da IA apresenta-se ainda pouco difundido no rebanho brasileiro de corte. Esta baixa difusão tecnológica é explicada, entre outros motivos, principalmente pelo tempo gasto com inseminador na propriedade, baixa concentração diária de vacas em cio, baixa acurácia na detecção de cio, treinamento pessoal inadequado, entre outros. Para a melhor difusão da IA e obtenção de melhores índices na estação reprodutiva, vários trabalhos científicos têm mostrado bons resultados quando as técnicas para utilização da IA são bem empregadas.

## 2.1 Inseminação artificial em bovinos e fertilidade

A eficiência reprodutiva é um parâmetro de importância econômica fundamental, que influencia diretamente o nível de produtividade do rebanho, sendo dependente de fatores nutricionais, sanitários, genéticos e de manejo.

Segundo Guimarães *et al.* (2002), a eficiência reprodutiva correlaciona-se negativamente com o número de inseminações e com o período de serviço. Vanzin (2002a) destaca que a taxa de natalidade do rebanho pode ser drasticamente reduzida se a técnica da inseminação artificial (IA) não for corretamente aplicada.

A análise para os investimentos em IA não pode ser baseada apenas no ganho genético e na alimentação animal, manejo, mesmo que esses fatores sejam pontos fundamentais para o sucesso e retorno financeiro do empreendimento. Outro ponto que não pode ser descuidado é a sanidade animal, pois um rebanho mesmo geneticamente melhorado e bem alimentado, não expressará todo o seu potencial se não for saudável (Jesus e Gabriel, 1998).

Segundo Jesus e Gabriel (1998), as doenças da reprodução possuem efeito devastador sobre a implantação e às vezes sobre a continuidade dos programas de IA. Há várias doenças que influenciam a fertilidade, sendo as mais importantes, quanto ao aspecto econômico: a tricomonose, que acarreta nas fêmeas infectadas abortamento por volta do 4º mês de gestação, endometrites, repetições de estros em períodos regulares e irregulares e, em casos graves, a campilobacteriose e a piometra; que ocasionam sintomatologias semelhantes, com aborto por volta do 6º mês de gestação, retenção de placenta e repetições de cios em períodos irregulares e, em casos graves, morte embrionária levando a fêmea à esterilidade enzoótica, como relatado por Stynen *et al.* (2003).

Jesus e Gabriel (1998) e Stynen *et al.* (2003) lembram que por serem essas doenças sexualmente transmissíveis, pode-se controlá-las com a implantação da IA. O mesmo não ocorre com a brucelose e a leptospirose, que são importantes zoonoses e acarretam desordens reprodutivas como aborto por volta do 5º ao 8º mês de gestação, bem como retenção de placenta. Segundo Homem *et al.* (2001), a leptospirose, doença endêmica no Brasil e muito freqüente no rebanho bovino, provoca abortamentos, infertilidade, anorexia, pirexia, icterícia, anemia hemolítica, hemoglobinúria, mastite e até a morte, dependendo do sorotipo envolvido e da idade do indivíduo acometido.

Diniz (1996) questiona o porquê das falhas das inseminações artificiais. Essa é uma das questões de maior importância e que pode levar o criador ao desânimo no que se refere à

técnica. Os fatores que interferem na fecundação do ovócito e, conseqüentemente, na prenhez são muito diversificados. Dentre os mais importantes no sucesso da fecundação, destacam-se três como os de maior importância, em termos de rebanho: vacas aptas à reprodução, sêmen fértil e técnica de inseminação artificial.

Dentre as falhas técnicas mais freqüentes, podem ser destacadas: observação ineficiente do estro, método de descongelação do sêmen, local de deposição do sêmen no aparelho reprodutivo da fêmea e falta de higiene.

De acordo com Pimentel (1983), outros fatores ambientais dependentes diretamente do homem também podem afetar a fertilidade do rebanho.

Diferentes comentários e resultados relacionados à IA e à MN em bovinos de corte, discutidos por pesquisadores nacionais e internacionais, serão apresentados para um mais adequado entendimento dos vários aspectos que interferem na eficiência reprodutiva, produtiva e econômica dos diferentes sistemas de produção.

#### 2.1.1 Mão de obra

Mão de obra qualificada é primordial para o sucesso dos programas de inseminação artificial. Na grande maioria das propriedades esse tem sido um fator de estrangulamento e de resistência dos criadores ao uso dessa biotecnologia.

Levando-se em consideração propriedades que fazem uso de inseminação artificial, a perícia do inseminador influencia significativamente a taxa de concepção ao primeiro serviço (Senger *et al.* 1981).

Vanzin (2002a) recomenda que o inseminador revise todo o processo de inseminação num período de três a cinco anos, uma vez que esses profissionais tendem a alterar alguns procedimentos com o passar do tempo. Portanto, além do treinamento adequado, é importante que os inseminadores participem de programas de reciclagem.

O inseminador é fundamental nesse processo, pois, de sua condição de trabalho, interesse, responsabilidade, preparo e higiene, dependerão, em grande parte, os resultados. A higiene pessoal provavelmente seja a condição mais difícil de se ensinar, porque faz parte da educação pessoal, mas é de fundamental importância em todas as etapas do processo de inseminação.

Quando o inseminador identifica-se com seu trabalho, ele procura realizar, com o máximo de cuidado e empenho, todas as recomendações recebidas durante o curso, assim como as orientações do técnico responsável, ao detectar suas falhas e maneiras de desempenhar com êxito suas funções. Somente o inseminador interessado e responsável poderá desempenhar com precisão as funções de observação de estro, inseminação das vacas em horário correto, cuidados no manuseio dos materiais, além de ter rapidez e precisão no momento da aplicação do sêmen. Essas falhas de manejo, parte concernente ao homem, têm origem no treinamento dos inseminadores.

São os aspectos mais importante da técnica da inseminação, saber descongelar e aplicar o sêmen no trato genital da vaca no momento e local corretos. Se o inseminador antecipa ou atrasa o momento da IA, o trabalho e as doses de sêmen estarão perdidos.

A insegurança do inseminador inexperiente pode influenciar o nível de fertilidade do rebanho. Deve-se ressaltar que a experiência aumenta a capacidade de inseminar. Na Tab. 1 são apresentados os resultados obtidos no diagnóstico de gestação do ano de 2002, de vacas da raça Nelore, no estado do Mato Grosso do Sul, onde se podem comparar os tempos gastos pelos inseminadores para realizar a IA, especificamente a rapidez na execução do ato inseminatório propriamente dito, evidenciando que se aumenta em 3,46 vezes a probabilidade de fecundação quando a inseminação é realizada num período inferior a 2 minutos.(Vendruscolo, 2004)

TABELA 1 - Resultados do diagnóstico de gestação, de vacas da raça Nelore realizado 60 dias após a última inseminação artificial

Grupos	Tempo para IA	Total de fêmeas	Nº Gestantes	(%)
I-	até 2 min.	50	42	84,0 <sup>a</sup>
II-	> de 2 min.	194	117	65,5 <sup>b</sup>
<b>Total</b>		244	149	

p<0,05

Adaptado: Vendruscolo, 2004

Ao se testar a perícia dos inseminadores, Corrêa (2003) observou grande número de reações inflamatórias no trato genital das matrizes Nelore, relacionadas às muitas tentativas improdutivas de passagem da pipeta pela cérvix, demonstrando que os inseminadores desempenham papel fundamental no sistema.

Segundo Pimentel (1983), com o advento da IA a observação do estro, um problema reprodutivo antes inexistente, passou a ser considerada área prioritária de pesquisa em países desenvolvidos. Falha na identificação do estro é um dos grandes problemas em fazendas que

utilizam a IA ou a monta controlada. Pouco adianta uma vaca bem nutrida e de boa fertilidade retornar ao estro logo após o parto, se o estro não for identificado. Um rebanho com baixa eficiência na identificação do estro terá baixo percentual de animais gestantes, uma vez que muitos animais não serão inseminados ou servidos pelos touros. Outro problema comumente observado se refere à inseminação de animais que não estão em estro, devido à falta de conhecimento para a correta identificação os sinais de estro.

A falha na observação dos cios alonga o intervalo de partos do rebanho, reduzindo o número de vacas em lactação e de novilhas para reposição. Maiores percentuais de estros identificados corretamente trazem como consequência imediata aumento do número de vacas gestantes em um rebanho.

Diniz (1996) cita que as falhas na observação do estro levam à inseminação no momento inadequado, até mesmo de vacas que não estejam no estro. A observação de estro deve ser feita no mínimo duas vezes por dia (pela manhã bem cedo e no final da tarde) com um período mínimo de trinta minutos para cada observação. O uso de pessoal auxiliar pode melhorar os índices de prenhez e quando necessário devem ser usados rufiões para detecção das fêmeas em estro.

Jesus e Gabriel (1998) relatam que altas taxas de concepção são dependentes da correta identificação dos estros. Principais fatores que afetam a intensidade ou a expressão dos sinais do estro incluem: o tamanho do grupo de animais, o número de fêmeas em estro, a temperatura, a experiência do observador e a frequência de períodos de observação, além de outros fatores importantes que ocasionam falha na detecção de estro, como os estros silenciosos e anovulatórios.

Segundo Valle (1998), identificar com precisão as manifestações do estro, quando se emprega a IA, é um desafio para o produtor, principalmente para aqueles que mantêm animais em regime extensivo. Um bom programa de detecção do estro é de fundamental importância para o sucesso da IA. As técnicas disponíveis são várias, ficando a critério do produtor a escolha daquela que melhor se adapta ao seu plantel. A principal delas é a observação visual. No entanto, essa técnica, isoladamente, não tem se mostrado eficiente, principalmente no caso de fêmeas zebuínas, onde há alta incidência de estros de baixa intensidade, curta duração e de ocorrência noturna.

De acordo com Camargo (2003), para se obter adequada eficiência na identificação do estro é de suma importância o conhecimento dos sinais que caracterizam sua manifestação. A

principal característica do estro é observada quando a fêmea aceita a monta de um touro, um rufião ou de uma companheira do rebanho. Entretanto existem muitos outros sinais que auxiliam na identificação do estro, os chamados sinais secundários.

Dentre os sinais secundários que poderão auxiliar na identificação dos estros, atenção especial deverá ser dada a alguns comportamentos que as fêmeas em cio poderão apresentar. Normalmente os animais em estro ficam mais agitados, procuram um companheiro, mugem e/ou lambem com mais frequência e também realizam tentativas de monta em outros animais que podem ou não estar em estro. É comum os animais em estro apresentarem perdas de pêlos próximas à inserção da cauda, o que é provocado pela monta de outro animal. A presença de muco na vulva ou muco seco grudado no períneo e/ou cauda também é indicativa de estro. A vulva fica avermelhada e edemaciada além do normal. No dia do estro pode haver queda na produção de leite e diminuição do apetite. Os sinais secundários surgem antes do estro propriamente dito e acabam depois do seu final, sendo auxiliares na identificação. É importante frisar que os sinais secundários não são exclusivos do estro, porém são mais intensos durante sua ocorrência. Para se ter certeza da ocorrência do estro, é preciso visualizar a aceitação da monta e assim efetuar uma identificação correta.

#### 2.1.2 Estresse das matrizes

Segundo Resende (2001), o estresse de diversas origens como presença de cães, barulho excessivo e a movimentação inadequada de fêmeas gestantes podem acarretar distúrbios reprodutivos, principalmente em fêmeas nervosas, mais susceptíveis (reativas).

Vásquez e Herrera (2003) relatam que os glicocorticóides são conhecidos inibidores da produção de anticorpos, da fagocitose, da produção de fatores ativadores dos linfócitos e da produção de fatores de crescimento das células T, indicando sua elevada influência sobre o sistema imune. As condições em que os animais estão sendo submetidos nos sistemas modernos de produção vêm provocando neles diferentes graus de estresse devido às alterações nutricionais, patológicas, metabólicas e/ou ambientais, causando aumento nos níveis plasmáticos de glicocorticóides, principalmente o cortisol.

De acordo com Lensink (2002), os contatos remanescentes podem levar apenas a experiências negativas para os animais, causando reações de medo em relação ao homem, com possíveis conseqüências sobre o bem estar e a produção animal.

Lensink (2002) relatou que vários projetos de pesquisa, a maioria conduzida com animais mantidos sob condições intensivas, demonstraram que os contatos físicos qualificados pelo tratador como “negativos”, como bater, induziram comportamentos de fuga dos animais em relação ao homem, o que geralmente foi interpretado como “medo”. As respostas de medo depois de contatos “negativos” com o homem podem não só causar comportamento de repugnância nos animais, como também respostas fisiológicas de estresse.

Novilhas acostumadas com contatos regulares não agressivos, com humanos, tiveram menor aumento dos níveis sanguíneos de cortisol e da frequência cardíaca depois de práticas comuns de manejo (captura e movimentação de um lugar para outro), do que novilhas que não receberam esses contatos não aversivos.

Esse estado de “medo”, ao reduzir o desempenho produtivo e reprodutivo dos animais, origina os piores resultados na produção. Um dos meios para se determinar o nível de alterações comportamentais das vacas é o de se avaliar o grau de inquietude das mesmas durante o ato inseminatório. Pouden e Firebaugh (1956) avaliaram os animais como completamente tranquilos, ligeiramente nervosos, moderadamente nervosos e nervosos, registrando que vacas muito nervosas apresentaram menores taxas de concepção ao primeiro serviço.

Pesquisas realizadas por Vandermark e Hays (1954/1955) explicam parcialmente o efeito do nervosismo no momento da IA sobre a fertilidade. Os pesquisadores demonstraram que o transporte dos espermatozóides pelas vias reprodutivas da vaca depende da liberação de ocitocina pela neuro hipófise. Esse hormônio produz contrações uterinas, que conduzem os espermatozóides até o interior das tubas uterinas, local da fertilização. Quando o animal está sob estresse ocorre aumento na liberação de epinefrina, que tem ação oposta ao da ocitocina, reduzindo as contrações uterinas e, conseqüentemente, o transporte dos espermatozóides.

#### 2.1.2.1 Estresse calórico

Velásquez *et al.* (2001) relatam que os mecanismos pelos quais o estresse térmico deprime a fertilidade em várias espécies de animais domésticos têm recebido intensa atenção dos pesquisadores. As respostas do animal ao ambiente quente são relacionadas de várias formas e, evidentemente, envolvem os efeitos diretos da temperatura, o balanço hídrico, o nível hormonal, o balanço nutricional e o equilíbrio bioquímico. Inúmeros estudos têm demonstrado que o estresse térmico desencadeia alterações agudas e crônicas nas concentrações plasmáticas de estradiol e progesterona, como também pode acarretar alterações nas reações fisiológicas e comportamentais dos animais.

A respeito do estresse das matrizes, Benyei & Barros (2000) relataram que a temperatura e a umidade elevadas estão associadas à diminuição da eficiência reprodutiva no clima subtropical. O estresse calórico ocorre quando algumas combinações das condições do meio ambiente tornam a temperatura mais elevada que a temperatura suportada habitualmente pelos animais. Essas respostas se manifestam alternadamente nas funções reprodutivas tais como: aciclia, fertilidade reduzida e degeneração de embriões.

Testes comprovam que a exposição de vacas leiteiras ao estresse de verão ou em câmara de ambiente hipertérmico (42°C) nos primeiros sete dias resultou em reduzida viabilidade de embriões coletados e em aumento na incidência de embriões degenerados e de desenvolvimento retardado.

Segundo Resende (2001), em virtude de programação de estações reprodutivas em períodos de temperaturas extremamente elevadas para bovinos organicamente debilitados em decorrência do período de seca, apresentam baixa eficiência reprodutiva, face ao aumento do período de serviço, conseqüência das maiores taxas de anestro e repetições de estros.

Temperaturas ambientes acima de 27°C elevam a temperatura corporal do animal, reduzindo o fluxo sanguíneo ao aparelho reprodutivo, prejudicando a ovulação, o desenvolvimento embrionário e provocando mudanças nas secreções uterinas, sendo esses efeitos observados principalmente a partir do segundo até o sétimo dia após a IA.

Vários outros autores (De Kruif, 1978, Gwazdauskas, 1985 e Jesus e Gabriel, 1998) concordam que as elevadas temperaturas e o alto nível de umidade ocasionam redução dos sinais do estro, bem como da taxa de concepção. Pimentel (1983) concluiu que qualquer alteração na rotina dos animais, como mudanças na temperatura, alimentação ou dor, provocará desequilíbrio orgânico, alterando assim as taxas de concepção.

De acordo com Costa *et al.* (2000), o estresse térmico pode causar várias alterações no desempenho reprodutivo, devido à redução na duração e intensidade dos sinais do estro, ocorrência de estros silenciosos ou anovulatórios, ovulação retardada e anestro. Esses efeitos estão associados a alterações endócrinas que podem ser mais ou menos pronunciadas, dependendo da idade, lactação ou raça do animal.

A redução nas taxas de gestação nessas condições parece ser causada principalmente pela mortalidade embrionária, que se dá por modificação do microambiente uterino ou pelo desenvolvimento embrionário irregular. Alguns mecanismos bioquímicos são acionados para proteger as células dos efeitos nocivos do calor intenso, sendo responsáveis pela

termotolerância observada em alguns animais. Práticas de manejo que possibilitem maior conforto térmico podem ser decisivas para manutenção dos índices reprodutivos durante os meses mais quentes.

### 2.1.3 Anestro pós-parto

Outro entrave à reprodução é o prolongamento do anestro pós-parto, que é o intervalo fisiológico que vai do parto ao primeiro estro e é caracterizado por um período de ausência de manifestação estral, que quando prolongado constitui causa determinante de baixa eficiência reprodutiva (Ferreira, 1991, Inskoop, 1995 e Jolly *et al.*, 1995).

Para Neves *et al.* (1999), o prolongamento do anestro pós-parto é o problema que mais afeta a eficiência reprodutiva no período pós-parto em bovinos de corte. De duração bastante variável, é fortemente influenciado pela nutrição, amamentação, nível de produção de leite, estação do ano, involução uterina e cistos ovarianos. Esses fatores, isoladamente ou combinados, influenciam a duração desse intervalo pela interrupção de mecanismos endócrinos que controlam a manifestação de estro e conseqüentemente da ovulação.

#### 2.1.3.1 Condição corporal

Segundo Ferreira *et al.* (2000), as principais causas do anestro pós-parto prolongado são o baixo escore da condição corporal (ECC) ao parto e a excessiva perda de peso nos dois a três primeiros meses da lactação em animais com ECC regular ou bom. O ECC, valor numérico atribuído à variação da condição corporal ao parto, influencia alguns parâmetros reprodutivos. Por esse motivo o ECC tem sido proposto como índice no manejo nutricional e reprodutivo dos rebanhos.

#### 2.1.3.2 Amamentação

Short *et al.* (1990) observaram que a amamentação e a nutrição foram os fatores mais importantes na determinação da duração do anestro pós-parto. O mecanismo fisiológico que determina o bloqueio lactacional da ovulação tem sido muito estudado, indicando que a amamentação interfere na liberação do hormônio liberador de gonadotrofinas (GnRH) pelo hipotálamo e/ou faz com que a hipófise seja incapaz de responder adequadamente ao seu estímulo.

Durante o período de altas temperaturas e dietas pobres, vacas da raça *Brahman* em amamentação ficam particularmente sujeitas ao anestro. A duração do anestro em vacas amamentando é maior que naquelas ordenhadas duas vezes por dia; sugerindo que a amamentação ou a frequência da ordenha pode influir sobre a atividade gonadotrófica hipofisária. O bloqueio inicial à ciclicidade parece ser devido aos efeitos inibitórios dos esteróides secretados durante a gestação no eixo hipotalâmico-hipofisário que prosseguem no período pós-parto. Contudo, o hipotálamo começa a secretar GnRH suficiente para liberar FSH mais precocemente do que a liberação de LH, levando ao controle retrógrado negativo do estradiol e à indução da onda pré-ovulatória de LH. A amamentação e a subnutrição inibem a secreção tônica de GnRH e LH (Lamming *et al.* 1981).

Em trabalho realizado por Almeida *et al.* (2002), o desmame precoce proporcionou melhor condição corporal às vacas durante o primeiro acasalamento, possibilitando índices reprodutivos significativamente superiores àqueles registrados para fêmeas no sistema de desmame convencional. Verificou-se que vacas submetidas ao desmame precoce eram mais pesadas, apresentavam mais adequadas condições corporais ao final do acasalamento e mais elevados ganhos médios diários durante o acasalamento, proporcionando maior porcentagem de gestação.

Segundo Alvarez (2003), a eficiência reprodutiva é diminuída em consequência de alguma desordem no período seco, parto ou lactação anterior. Os produtores devem estar atentos para prevenir problemas antes que eles necessitem de tratamento. Da mesma forma o tratamento ou profilaxia no momento adequado permite evitar desordens associadas ou predisponentes de outras desordens iniciais. Vacas secas devem ser separadas das lactantes e alimentadas conforme suas necessidades fisiológicas específicas. Deve ser proporcionado um bom ambiente durante o período de gestação; no calor do verão é indispensável dispor de áreas de sombra.

### 2.1.3.3 Micronutrientes

Segundo Resende (2001), as causas nutricionais são de grande relevância por influenciar primeiramente todas as funções fisiológicas gerais do organismo animal e, secundariamente, por refletir em distúrbios no sistema reprodutivo. Elas são mais frequentes por falta do que por excesso de nutrientes.

De acordo com Resende (2001), diversos minerais são necessários para a função fisiológica geral do animal e especificamente para a reprodução. Entretanto, as interações são tão complexas que é difícil na prática atribuir isoladamente a responsabilidade pelo aparecimento de distúrbios reprodutivos, principalmente considerando a participação efetiva do balanço protéico-energético no metabolismo fisiológico.

Deste modo, em um quadro geral onde as deficiências energéticas e protéicas são os fatores limitantes da exploração pecuária, é impossível determinar os efeitos deletérios de excesso ou deficiência de algum elemento. O que se verifica na prática, por motivos financeiros, é a subutilização das recomendações técnicas de mineralização de rebanhos, com conseqüentes reflexos nos desempenhos reprodutivos e produtivos.

## **2.2 Utilização de genética melhorada**

### **2.2.1 Cruzamento industrial**

A procura por maior eficiência dos sistemas de produção de carne tem conduzido a uma pecuária de ciclo mais curto, em que a precocidade sexual e de acabamento dos animais constituem características de elevado apelo econômico. Nesse cenário, programas de cruzamento bem delineados e estruturados oferecem oportunidades de obtenção de rápidos ganhos genéticos aliados a substanciais aumentos de produtividade.

De modo geral, os cruzamentos podem, em comparação com o zebu, promover a redução da idade à puberdade e, conseqüentemente, da idade à primeira cria, aumentar a adaptabilidade em comparação com raças europeias, aumentar a produtividade da fase de recria (até 25% de aumento em quilos de bezerros desmamados/vaca exposta) e aumentar a eficiência de produção de carne. Tudo isto, associado à melhoria da qualidade da carne e à redução do ciclo produtivo, pode resultar em maior rentabilidade do sistema de produção.

Na última década o cruzamento industrial de bovinos tornou-se importante ferramenta estratégica para implementar a produção de carne nos diferentes sistemas produtivos no Brasil. Isto ocorreu, em partes, devido, ao aumento da prática de inseminação artificial e, conseqüentemente, à possibilidade e acessibilidade a sêmens de touros de uma ampla variedade de raças, como se pode observar na Tab. 2.

TABELA 2 - Evolução brasileira da inseminação artificial em gado de corte no período de 1998 - 2007

Ano	Nº de doses	Participação no total	Evolução
1998	3.303.281	56,06%	19,81%
1999	3.150.308	56,58%	-4,63%
2000	3.431.808	59,48%	8,94%
2001	4.323.865	62,94%	25,99%
2002	4.704.085	66,47%	8,79%
2003	4.896.204	65,52%	4,08%
2004	4.898.640	65,49%	0,05%
2005	4.183.141	59,52%	-14,61%
2006	3.825.037	56,79%	-8,56%
2007	3.800.054	50,69%	-0,65%

Fonte: Associação Brasileira de Inseminação Artificial, 2006

O benefício gerado pela utilização do cruzamento industrial se relaciona à exploração dos efeitos da heterose ou vigor híbrido, que pode estar relacionado não só ao aspecto produtivo (ganho de peso, peso de carcaça, fertilidade, precocidade, etc.), mas também ao aspecto qualitativo da carcaça (como melhor acabamento, marmorização, e maciez).

O cruzamento permite de forma mais rápida a obtenção de características desejáveis (carcaça, precocidade, etc.) em relação à seleção das raças puras, efeito esse também denominado complementaridade. O produtor precisa vencer velhos paradigmas e produzir boa carne, não importa a cor da pelagem. A produção de carne vem crescendo e poderá dobrar esse ganho saindo dos atuais 50 kg por hectare, chegando até mesmo aos 300 kg por hectare (Santos, 1993). Os índices de produção total podem aumentar em até 10-20% com os benefícios dos cruzamentos entre raças *Bos taurus taurus*, em ambientes favoráveis, e em 30-50% nos cruzamentos entre *Bos taurus taurus* e *Bos indicus indicus*, em condições climáticas desfavoráveis (Koger *et al.*, 1976).

Porém, ao incluir o efeito da heterose, os bezerros F1 superaram os das raças puras. Como foi observado por Teixeira (2003), considerando o valor médio de ganho de peso médio diário (GMD) da população (0,659kg/dia), a estimativa de heterose individual obtida (0,041kg/dia) representa acréscimo de 6,2% no GMD para os animais F1. Para os bezerros filhos de vacas F1, o valor de heterose materna (0,074 kg/dia) representa aumento de 11,2% no GMD médio da população estudada. A heterose materna correspondeu a 64,5% da heterose total.

Portanto, os valores de herdabilidade confirmam a possibilidade de se realizar efetiva seleção para ganho de peso médio diário pré-desmama. As estimativas de heterose obtidas indicam que os animais cruzados *Bos tarus taurus* × *Bos taurus indicus* obtêm ganho médio diário pré-

desmama superior à média dos animais das raças puras e que os animais cruzados são uma alternativa interessante como forma de aumentar o desempenho nessa característica.

A adoção de esquemas de cruzamentos que agreguem maior qualidade à carne e maximizem a heterose em cada etapa do processo na produção de gado de corte em regiões tropicais é a estratégia que visa atender aos mercados mais exigentes que melhor remuneram carnes de qualidade superior.

As especificações de peso de carcaça e de espessura de gordura subcutânea (indicador do grau de acabamento da carcaça) requeridas pelos principais mercados mundiais de carne bovina atendidos pela Austrália foram relatadas por Oddy (1995). O mesmo autor observou que a carne produzida no Brasil não atende, em parte, às especificações quanto ao grau de acabamento de carcaça exigido pela maioria dos mercados mundiais. Esse é um ponto estratégico a ser considerado no planejamento do processo de produção, se o Brasil desejar ser competitivo no mercado mundial de carne bovina.

Outra grande vantagem que se destaca nos cruzamentos, é a produção de fêmeas de reposição dentro do próprio sistema, que apresentarão grande precocidade sexual.

### 2.2.2 Touros superiores

Aspectos relacionados ao potencial reprodutivo dos reprodutores são fundamentais devido à sua grande importância no contexto da eficiência reprodutiva e produtiva dos rebanhos bovinos, notadamente das raças de corte, uma vez que, segundo dados da ASBIA (2004), em torno de 94% do rebanho nacional são explorados no sistema de monta natural a campo.

Considerando o grande número de fêmeas que poderão ser servidas por um único touro durante a estação de monta em que estejam servindo, os cuidados com os mesmos, notadamente em relação aos aspectos inerentes à reprodução (puberdade, maturidade sexual, circunferência escrotal, qualidade do sêmen, libido, capacidade de serviço, relação touro: vaca, etc.) e àqueles inerentes à condição física e fisiológica, são indispensáveis para que se consiga elevar os atuais índices de eficiência reprodutiva e produtiva registrados na grande maioria dos rebanhos nacionais, e assim colocar a pecuária de corte e a genética em posição de competitividade frente às outras alternativas agrícolas.

### 2.2.3 Puberdade x maturidade sexual

A puberdade é considerada como o marco inicial do processo reprodutivo e produtivo, com reflexos nos aspectos econômicos e no melhoramento genético, uma vez que sua antecipação proporciona um retorno mais rápido do investimento, aumenta a vida útil, ao mesmo tempo em que permite uma maior intensidade de seleção e reduz o intervalo de gerações, resultando assim num maior ganho genético por unidade de tempo.

O potencial reprodutivo de um touro depende basicamente da gametogênese e do seu desempenho sexual (libido), sendo que esses fatores têm seu início na puberdade e continuam durante toda a vida, até a senescência (Ruckebush *et al.*, 1991).

Tanto a puberdade quanto a maturação sexual processam-se mais tardiamente no tourinho zebu, comparativamente ao tourinho taurino (Cardoso, 1977; Vale-Filho, 1986).

Fatores ambientais, tais como clima, manejo, nutrição, sanidade, etc., podem influenciar de forma marcante a idade à puberdade e à maturidade sexual. Supõe-se que para as condições nacionais, onde a quase totalidade dos rebanhos é criada em regime extensivo, o fator primordial no atraso da idade à puberdade e à maturidade sexual se deva à deficiência nutricional, notadamente durante os períodos de seca invernal. Portanto, os tourinhos deverão ser mais bem alimentados para obterem ganhos de pesos mais elevados e expressarem sua genética, caso contrário não alcançarão puberdade a uma idade mais precoce.

Em estudos conduzidos por Waddad & Gaili (1985), compararam-se as idades à puberdade de tourinhos alimentados *ad libitum* com aqueles restritos em 35% em relação ao primeiro grupo. Os autores observaram que a puberdade ocorria mais cedo e a um peso mais leve no grupo alimentado *ad libitum*, em relação ao grupo restrito.

Deve-se ter em mente o entrosamento existente entre testículos, epidídimos, glândulas anexas, pene-prepúcio, aprumos, libido e capacidade de serviço, pois estes formam um conjunto interdependente entre si. De modo genérico, a puberdade e a maturação sexual têm sido bem estabelecidas em algumas raças zebuínas, como a Nelore. Animais de ‘Standard pedigree’, criados extensivamente, com boas pastagens e mineralização, têm apresentado seus primeiros espermatozóides no ejaculado aos 12 meses, com a puberdade completa ocorrendo aos 17 meses e a maturação sexual aos 24 meses (Castro *et al.*, 1989, 1990, 1991).

As pesquisas têm mostrado grande variação na idade à puberdade. Tal variabilidade permite grande possibilidade de melhoria do nível de produção dessa característica pelo uso de

programas de seleção, bem como da melhoria das condições de meio ambiente, notadamente a nutrição. Vários outros fatores podem influenciar de forma significativa o aparelho reprodutor do macho, o que justifica a importância da avaliação clínica e andrológica para se eliminar animais geneticamente inaptos (hipoplasia e/ou degeneração testiculares), ou corrigir erros de manejo.

Definir quando iniciar a reprodução dos machos é certamente um fator imprescindível, uma vez que touros imaturos, com fertilidades inadequadas, podem prejudicar a taxa de gestação e comprometer a reprodução de um grande número de fêmeas. Para que esse problema não ocorra será necessária a avaliação andrológica de cada reprodutor antes do mesmo iniciar a reprodução, o que permitirá o diagnóstico de seu potencial atual, bem como determinará o número de fêmeas no lote que ele irá servir.

#### 2.2.4 Circunferência escrotal

Objetivando desenvolver critérios de avaliação dos reprodutores que permitam prognosticar, o mais precocemente possível, o futuro potencial reprodutivo, vários autores têm procurado quantificar as respostas dos mesmos naqueles aspectos relacionados às características seminais, biometria testicular e comportamento sexual, estabelecendo assim tabelas de pontos para suas classificações. Não devendo esses pontos ser interpretados como teste de fertilidade, mas sim como alternativa para detectar touros com baixo ou alto potencial reprodutivo.

A inclusão da circunferência escrotal (CE), nesse contexto, como uma medição indireta da capacidade de produção de espermatozoides, além de apresentar correlações com várias características reprodutivas do próprio animal e de sua progênie.

A CE pode ser facilmente avaliada a campo; apresentando alta correlação (0,81) com a qualidade e a quantidade de sêmen (Coulter *et al.*, 1976) em animais europeus, com menos de três anos de idade (Ball, 1980, Chenoweth, 1980). Entre as raças zebuínas, Silva *et al.* (1988), trabalhando com a raça Nelore, observaram correlação de 0,51 para as mesmas características, concluindo que animais com maiores CE podem, potencialmente, apresentar maior quantidade de espermatozóide no ejaculado.

É extremamente importante selecionar animais jovens e com bom potencial reprodutivo para maximizar o melhoramento genético e reprodutivo do rebanho como um todo. Coulter *et al.* (1976) e Silva *et al.* (1988) mostraram que pela CE é possível selecionar touros jovens

potencialmente superiores quanto à produção espermática futura, uma vez que as circunferências escrotais aos 12 e 18 meses de idade são altamente correlacionadas ( $r= 0,84$ ).

A seleção dos machos pelo tamanho testicular leva, indiretamente, ao melhoramento nos índices reprodutivos da progênie feminina, como puberdade de suas meio irmãs; ao aumento da taxa de prenhez; e à redução na idade à primeira cobrição (Binder & Piper, 1976; Toelle & Robinson, 1985; Martins Filho & Lôbo, 1991), além de contribuir para a redução na incidência de patologias espermáticas (Ott, 1986).

Para cada centímetro a mais na CE, acima da média da população, registrou-se um incremento de 0,25cm na circunferência escrotal dos filhos e 3,86 dias de antecipação na idade da primeira ovulação de suas filhas (Brinks, 1978).

A CE é ainda considerado um parâmetro de alta confiabilidade por apresentar alta repetibilidade, tanto entre técnicos quanto entre estações do ano (Hanan *et al.*, 1969; Falcon, 1981; Fonseca *et al.* 1991; Wildeus & Hammond, 1993; Costa & Silva, 1994), devendo ter sempre em mente as influências dos fatores ligados ao meio ambiente, ao manejo, à alimentação, etc. (Valvasori *et al.*, 1985; Silva *et al.*, 1991; Unanian *et al.*, 2000), na sua expressão.

#### 2.2.5 Características do sêmen

A qualidade do sêmen é essencial para coadjuvar o diagnóstico ou prognóstico dos animais, uma vez que apenas o exame clínico é insuficiente para se detectarem disfunções epididimárias e patologias seminais, muito embora Rekwot *et al.* (1997) demonstraram que anormalidades espermáticas do ejaculado não influenciam diretamente no crescimento testicular.

Dentre as características do sêmen devem ser avaliadas a motilidade (porcentagem de espermatozoides em movimento progressivo), o vigor (força de propulsão dos espermatozoides com movimento progressivo), a morfologia espermática, concentração e o volume do ejaculado, características essas capazes de influenciarem de certa forma o potencial reprodutivo do touro.

Diante da importância das características andrológicas e de suas interações, têm-se adotado sistemas de pontuação de touros que atuam como índices de seleção andrológica agindo em conjunto com a circunferência escrotal. Entre os sistemas, o mais difundido é o da “American Society of Theriogenology” (1976), denominado **Breeding Soundness Evaluation (BSE)**,

adaptado por Chenoweth & Ball (1980) e readaptado por Vale-Filho (1989) para o zebu (Tab. 3).

Os sistemas de pontuação funcionam como uma ferramenta de trabalho que proporciona selecionar animais com alto potencial reprodutivo de maneira a imprimir uma evolução genética e funcional no rebanho para garantir maior lucratividade tanto diminuindo a relação touro/vaca quanto selecionando futuras progênes por desempenho e fertilidade.

TABELA 3 - Classificação Andrológica por Pontos para touros, baseada na circunferência escrotal e em características do sêmen.

Parâmetros analisados	CLASSIFICAÇÃO				
	Excelente	Bom	Regular	Fraco	
<b>MOTILIDADE ESPERMÁTICA</b>					
De massa (Vigor)	5	4 - 5	4	0 - 3	
Individual, %	> 70	60 - 70	50 - 60	< 50	
<b>Total de pontos</b>	<b><u>20</u></b>	<b><u>12</u></b>	<b><u>10</u></b>	<b><u>3</u></b>	
<b>MORFOLOGIA ESPERMÁTICA</b>					
Defeitos maiores, %	< 10	10 - 19	20 - 29	> 92	
Total de defeitos, %	< 52	26 - 39	40 - 59	> 95	
<b>Total de pontos</b>	<b><u>40</u></b>	<b><u>25</u></b>	<b><u>10</u></b>	<b><u>3</u></b>	
<b>CIRCUNFERÊNCIA ESCROTAL, cm</b>					
Idade em meses:					
<u>Bos taurus taurus</u>	<u>Bos taurus indicus</u>				
09 – 11	18 - 23	>30	26 - 30	<26	<26
12 – 14	24 - 30	> 43	30 - 34	<30	<30
15 – 20	31 - 40	> 63	31 - 36	<31	<31
21 – 30	41 - 60	> 83	32 - 38	<32	<32
>30	>60	> 93	34 - 39	<34	<34
<b>Total de pontos</b>		<b><u>40</u></b>	<b><u>24</u></b>	<b><u>10</u></b>	<b><u>10</u></b>

Vale-Filho (1989)

Nota: somente indicada para touros clinicamente normais (sem distúrbios funcionais). Sistema classificatório - Satisfatório, de 60 a 100 pontos.

### 2.2.6 Libido e capacidade de serviço

Dentro do comportamento sexual dos bovinos distinguem-se dois aspectos: a libido, definida como a vontade e aidez do touro à monta (desejo e a habilidade do macho em procurar a fêmea) e ao serviço completo e a capacidade de serviço, que é a habilidade de realizar, com sucesso, a monta em si. Ambos são influenciados pela genética, sendo que o ambiente

(aprendizagem prévia, experiência sexual) tem forte influência sobre animais jovens (inexperientes) como foi relatado por Boyd *et al.* (1989), que avaliaram tourinhos de 13 meses de idade e detectaram mudanças positivas após curta experiência sexual.

Para a avaliação da capacidade reprodutiva do touro, não se deve levar em conta apenas um único parâmetro reprodutivo, uma vez que, como revisado por Chenoweth (1980), não existe correlação entre a qualidade seminal e a libido, podendo um touro de excelente sêmen não ter libido e vice-versa. A utilização de touros inaptos, inadvertidamente, poderá acarretar perdas irreparáveis a curto e longo prazos, tanto produtiva quanto geneticamente.

As técnicas de avaliação da capacidade reprodutiva do touro têm sido adaptadas aos zebuínos, uma vez que os mesmos reagem de forma diferente dos taurinos, por serem mais tardios, discretos e de cortejo mais demorado.

Alterações relacionadas à duração dos testes, bem como critérios de pontuações dos comportamentos sexuais dos touros têm evoluído desde a proposta inicial de Hultnas (1959) utilizada para touros de centrais de inseminação. Pineda *et al.* (1997) propuseram uma modificação nos critérios de nota com o intuito de adequá-los ao temperamento do zebu (Tab. 4), utilizando cinco machos para quatro fêmeas, sendo duas em estro, uma contida e uma fora do estro; com período de observação de dez minutos, para se minimizá-lo e torná-lo prático e viável.

TABELA 4 - Tabela de pontos para avaliação do comportamento sexual de touros.

Notas	ATTITUDES
0	Sem interesse sexual
1	Identificação da fêmea em cio (cheiro)
2	Cheiro e perseguição insistente
3	Tentativa de monta sem salto, com mugido, deslocamento ou masturbação
4	Tentativa de monta sem salto com pênis exposto
5	Tentativa de monta sem salto sem pênis exposto
6	Duas ou mais tentativas de monta com salto sem pênis exposto
7	Tentativa de monta com salto e pênis exposto
8	Duas ou mais tentativas de monta com salto e pênis exposto
9	Monta com serviço completo

10	Duas ou mais montas com serviço completo
----	--

Chenoweth & Osborne (1974), modificado por Pineda *et al.* (1997).

Tais testes têm se convergido para apenas um, pois o teste de capacidade de serviço avalia o número de serviços completos realizados em grupo, que de certa forma já estão sendo incorporados nos testes de libido e com resultados bastante similares; sendo que o teste de libido requer menor tempo de realização e viabiliza sua utilização em nível de campo (Chenoweth, 1979; Pineda & Lemos, 1997).

Coulter & Kozub (1989) demonstraram que touros que apresentam alto número de serviços (alta capacidade de serviço) superam os de baixa capacidade, em sistema de acasalamentos múltiplos, onde a progênie foi identificada por tipagem sanguínea. O mesmo foi observado por Lunstra (1986), que usou dois touros, um de baixa e outro de alta capacidade de serviço (CS), no mesmo lote de fêmeas, e não se registrou diferença no número de montas, possivelmente devido à presença de um segundo touro no lote, mas o número de serviços foi maior no touro de alta capacidade de serviço. Quando os mesmos touros foram utilizados em diferentes lotes de fêmeas, não se registraram diferenças para o número de montas ou de serviços, mas a eficiência dos serviços foi maior para o touro de alta CS.

Vários fatores próprios da raça zebu e principalmente de seu temperamento têm sido avaliados para se maximizarem os testes comportamentais. Entre os fatores mais interessantes pode ser citada a susceptibilidade ao *estresse* (por ser um animal nervoso e sensível), a forte hierarquia social, os ritmos circadianos quando medidos separadamente ou em grupo, além de sofrer forte influência do perfil de acasalamento da fêmea. Fatores como temperatura, estação do ano, tamanho de piquete, curral, hora do dia, tamanho do grupo ou rebanho, peso, idade e outros são importantíssimos e devem ser bem planejados para se minimizarem as diferenças entre touros.

Alguns resultados entre capacidade de serviço e fertilidade do rebanho foram demonstrados por Blockey (1978). Touros de baixa, média e alta capacidade de serviço apresentaram taxas de concepção ao primeiro serviço e taxas médias de gestação ao final da estação de monta significativamente diferentes. As razões para os melhores índices de concepção ao primeiro serviço, para touros com alta capacidade de serviço, devem-se às maiores proporções de fêmeas detectadas em cio, ao maior número de fêmeas em cio que são servidas, bem como a uma maior proporção de fêmeas servidas duas ou mais vezes no mesmo cio.

### 2.2.7 Proporção touro:vaca

Os testes e avaliações andrológicas têm mostrado que touros com maiores CE, com alto percentual de espermatozóides móveis, com baixa patologia espermática e com alta libido podem servir a um maior número de fêmeas durante a estação de monta, reduzindo significativamente os gastos na propriedade com reposição, nutrição de reprodutores, terras (pastos para manutenção de reprodutores), medicamentos, exames andrológicos, etc.

Esses touros contribuirão ainda para diminuir os custos dos bezerros desmamados, ao mesmo tempo em que trarão benefícios para as fêmeas. Se estas ficarem gestantes nos primeiros dias da estação de monta, terão tempo suficiente para se recuperarem dos estresses da gestação e da lactação e assim se apresentarem em condições físicas e fisiológicas adequadas no início da estação de monta subsequente, tornando-se, desta forma, produtoras regulares durante suas vidas produtivas, incrementando grande potencial genético às suas progênes.

Diversos estudos têm sido conduzidos, procurando determinar o número ideal de fêmeas a serem colocadas com um único reprodutor durante a estação de monta, sem que haja prejuízo da fertilidade final, ou que subestime o potencial reprodutivo do touro. Embora ainda escassos na raça zebuína, têm-se observado resultados significativamente positivos na utilização de um elevado número de fêmeas para cada touro.

Mais recentemente, Fonseca (2000) sugeriu, baseado no confronto dos testes de avaliação andrológica e dos testes de comportamento, a relação touro:vaca recomendada para cada categoria de touro durante a estação de monta. (Tab. 5).

TABELA 5 - Recomendação de vacas por touro em função dos testes andrológicos (1) e comportamental (2)

Teste 2 \ Teste 1	Excelente	Muito Bom	Bom	Questionável
Excelente	80	70	60	50
Muito Bom	60	55	50	40
Bom	50	40	40	30
Questionável	40	30	25	15*

Fonte: Fonseca (2000)

\*Somente para aptos com restrição.

Animais de alto potencial reprodutivo têm correspondido satisfatoriamente em termos de percentual de fêmeas servidas e concebendo durante a estação de monta, mostrando-se capazes de cobrir um elevado número de fêmeas sem prejuízos à fertilidade mesmo em acasalamentos coletivos. Já para touros europeus, Blockey (1976) observou uma ineficiência dos animais à medida que a relação touro:vaca é aumentada. Na taxa de 20 a 30 vacas/touro, os machos montam 95% a 100% das fêmeas em cio. Mas, se a taxa for elevada a 60:1, a proporção de vacas montadas cai para 64-66%. Se essa taxa for elevada para 100 vacas/touro, a eficiência dos animais cai para 51%.

Deve-se, no entanto, ressaltar que o número de fêmeas que um touro poderá servir durante a estação de monta, ou seja, seu potencial reprodutivo dependerá ainda de fatores tais como tamanho, topografia e estado de conservação das pastagens, bem como da categoria das fêmeas.

Quedas na taxa de gestação durante a estação de monta não podem ser de inteira responsabilidade dos touros. Quando se utilizaram vacas paridas, com crias ao pé, registrou-se queda na taxa de gestação durante o primeiro mês da estação de monta, diferentemente do registrado quando se usaram vacas solteiras e, portanto, com maiores condições de manifestarem cio num curto período pós-parto.

Devido à grande demanda de reprodutores para servir ao rebanho de fêmeas em idade de reprodução, muitas vezes o produtor é obrigado a utilizar touros com classificação insatisfatória ou questionável, tanto no teste 1 quanto no teste 2 (Tab. 5). Nessas situações recomenda-se a utilização de uma proporção touro:vaca menor para que a fertilidade ao final da estação de monta não seja comprometida.

### **2.3 Indicadores de avaliação econômica**

A gestão financeira se constitui numa das questões mais importantes dentro do processo administrativo de qualquer organização, possuindo esta objetivos que focalizem lucros financeiros ou não. Desta feita, é importante que se reconheça a relevância da contabilidade de custos sob o aspecto de um processo que visa a otimização dos limitados recursos disponíveis para que qualquer organização possa prosperar.

Dentro desse contexto, pode-se perceber que a contabilidade rural é um instrumento administrativo pouco utilizado pelos produtores rurais. Essa técnica gerencial é tida como

complexa em sua exceção e que apresenta um baixo retorno prático. Também pode-se constatar que, em quase sua totalidade, a aplicação da contabilidade de custos em empresas rurais é quase sempre conhecida por suas finalidades fiscais, não possuindo grande interesse por uma aplicação gerencial.

Uma administração eficaz e participativa é desejada em todas as modalidades de negócios, mesmo para empresas rurais. Para que qualquer atividade econômica seja rentável ela deverá possuir um estilo de gestão compatível com suas características organizacionais para que essa estrutura possa garantir padrões de competitividade.

Facilmente pode-se constatar que a administração rural no Brasil ainda se desenvolve dentro de critérios tradicionais, apresentando um baixo padrão de desempenho operacional e econômico.

Comentando as limitações encontradas em relação à qualidade das informações contábeis geradas dentro de empresas rurais brasileiras, Crepaldi (1993) destaca que essa característica não é atributo apenas de pequenas propriedades rurais.

A apuração do custo de qualquer atividade econômica rural apresenta um dos seus maiores problemas no rigor do controle de seus elementos de forma a obter uma correta apropriação dos custos de cada produto existente dentro da propriedade, principalmente sobre os gastos gerais, que devem ser rateados pelos diversos produtos de maneira tal que possa garantir o equilíbrio financeiro das contas da empresa.

Um sistema de contabilidade de custos é construído e implantado para atingir finalidades específicas, dentro de um modelo gerencial e de uma estrutura organizacional, que podem estar relacionadas com o fornecimento de dados de custos para a medição dos lucros, determinação da rentabilidade e avaliação do patrimônio, identificação de métodos e procedimentos para o controle das operações e atividades executadas, de modo a prover informações sobre custos para a tomada de decisões e de planejamento através de processos analíticos.

A dimensão da importância de um sistema de custos dentro de uma empresa rural irá variar de acordo com o grau de complexidade das atividades desenvolvidas, bem como da estrutura administrativa e operacional existente. Marion e Santos (1993) destacam que os objetivos da correta dimensão do sistema gerador de informações sobre os custos refletem no seu papel relevante como ferramenta básica para a tomada de decisão em qualquer empreendimento,

especialmente na agropecuária, onde os espaços de tempo entre produção e vendas, ou seja, entre custos e receitas, fogem à simplicidade de outros tipos de negócios.

Como parte de um sistema de informações, a contabilidade de custos é desenvolvida através de coleta e processamento de dados que culmina com a produção e distribuição de informações na forma de relatórios contábeis. Esses relatórios devem garantir o fluxo contínuo de informações, permitindo a avaliação da situação atual e a comparação com o planejamento para identificar e controlar os desvios assim como suas causas.

Leone (1987) aponta as dificuldades que um único tipo de custo encontra para se adaptar a todas as necessidades devido à diversidade de seus objetivos, afirmando que a contabilidade de custos, quando acumula os custos e os organiza em informações relevantes, pretende atingir três objetivos principais, que são: a determinação do lucro, o controle das operações e a tomada de decisões.

Várias são as formas existentes de classificação de custos, apresentando inúmeras diferenças em suas nomenclaturas e referenciais utilizados devido aos distintos enfoques dos diversos autores. Entende-se no trabalho que a classificação proposta por Marion (1996) se adequa aos referenciais e enfoques necessários para uma gestão administrativa eficiente e competitiva em empresas rurais. Ele identifica três tipos de classificações:

- quanto à natureza: refere-se à identidade daquilo que foi consumido na produção, muitas vezes se assemelhando à utilizada para dar nome a bens e serviços;
- quanto à identificação com o produto: atribui-se a maior ou menor facilidade de identificar os custos com os produtos através de uma medição precisa de insumos utilizados, da relevância do seu valor ou da apropriação dos gastos por rateio (diretos, indiretos); e
- quanto à sua variação quantitativa: reporta-se ao fato dos custos permanecerem inalterados ou variarem em relação às quantidades produzidas, ou seja, os custos podem variar proporcionalmente ao volume produzido ou permanecer constantes, independentemente do volume (variáveis, fixos).

A nomenclatura utilizada para a classificação dos custos será a mais comum vista na literatura especializada, classificando-os como:

- Custos diretos (CD): são identificados com precisão no produto acabado através de um sistema e um método de medição;

- Custos indiretos (CI): aqueles necessários à produção, mas alocáveis arbitrariamente, através de um sistema de rateio, estimativas e outros meios;
- Custos fixos (CF): aqueles que permanecem inalterados em termos físicos e de valor, independente do volume de produção e dentro de um intervalo de tempo relevante;
- Custos variáveis (CV): aqueles que variam em proporção direta com o volume de produção ou área de plantio.

Uma análise mais profunda sobre as características e aplicações da contabilidade de custos dentro da tomada de decisão em relação aos custos indiretos de fabricação identificará sua parcela de contribuição para o estudo de empresas rurais dentro de um processo decisório.

As informações contábeis utilizadas pela administração de uma organização abrangem diversos aspectos sobre questões relacionadas aos seus produtos, ao processo de identificação das margens de contribuição das diversas atividades econômicas e ao controle do comportamento dos diversos elementos componentes dos custos.

Na tomada de decisão, as informações sobre custos devem ser utilizadas como parâmetro, mas a falta de precisão em sua apuração e controle comprometerá a qualidade das decisões tomadas.

É imprescindível que as empresas rurais implantem uma organização contábil definida, facilitando o acompanhamento das alterações patrimoniais ocorridas. Isto somente ocorrerá quando os gestores dessas empresas compreenderem a importância da contabilidade de custos para seu desenvolvimento.

### **3. MATERIAIS E MÉTODOS**

#### **3.1 Local e período experimental**

A pesquisa de campo foi conduzida numa propriedade do município de Porto Esperidião / Cáceres, localizada no sudoeste do estado de Mato Grosso.

O clima predominante na região é o tropical úmido, que compreende o verão chuvoso e o inverno seco. A propriedade apresenta relevo suave a ondulado com uma altitude média de 277 metros. A temperatura média mensal foi de 25,2°C e a precipitação média anual de 1.347 mm para a região de Cáceres, de acordo com o Instituto Nacional de Meteorologia (INMET) (Tab. 6). Pela Tab. 7 podem ser observados, respectivamente, os resultados das análises

químicas e físicas médias dos solos dos pastos utilizados, de acordo com o Núcleo de Laboratório da EMATER-MT.

TABELA 6 - Temperatura média mensal e distribuição das chuvas durante o período de 1971 a 2006.

Mês	T(°C)	P(mm)
Jan	26,4	263
Fev	26,3	182
Mar	26,5	170
Abr	26,8	104
Mai	25,0	48
Jun	21,8	27
Jul	21,6	24
Ago	22,9	26
Set	24,8	51
Out	27,0	78
Nov	26,7	156
Dez	26,5	218
<b>TOTAIS</b>	<b>302,3</b>	<b>1.347</b>
<b>MÉDIAS</b>	<b>25,2</b>	<b>112</b>

Fonte: Instituto Nacional de Meteorologia (INMET)  
T(°C) = Temperatura média em graus Celsius  
P(mm) = Pluviosidade média em milímetros de chuva

TABELA 7 - Análises químicas e físicas médias dos solos dos pastos utilizados, de acordo com o Núcleo de Laboratório da EMATER-MT

ANÁLISES QUÍMICAS													ANÁLISES FÍSICAS			
Solo	Ph	P	K	Ca + Mg	Ca	Mg	Al	H + Al	S	CTC	V	MO	Areia	Silte	Argila	
Amostras	H <sub>2</sub> O	mg/dm <sup>3</sup>	cmolc/dm <sup>3</sup>									%	g/dm <sup>3</sup>	g/kg		
1	6	11.5	0.3	4.0	3.5	0.5	0.0	2.8	4.3	7.1	61	21	740	100	160	
2	6	11.1	0.4	5.5	4.6	0.9	0.0	2.9	5.9	8.8	67	31	740	80	180	
3	6	45.6	0.5	6.3	5.2	1.1	0.0	2.6	6.8	9.4	72	36	660	100	240	
4	6	9.3	0.3	4.3	3.7	0.6	0.0	3.2	4.5	7.7	59	26	760	100	140	
5	6	5.3	0.3	3.1	2.6	0.5	0.0	2.1	3.3	5.4	62	19	840	60	100	
6	6	6.9	0.4	4.9	4.5	0.4	0.0	2.8	5.3	8.1	66	27	660	60	280	
7	6	53.0	0.4	6.9	5.3	1.6	0.0	1.1	7.3	8.4	87	29	700	60	240	
8	6	36.9	0.5	4.8	3.3	1.5	0.0	1.4	5.2	6.6	79	21	820	80	100	
9	7	34.3	0.3	5.5	3.7	1.8	0.0	1.9	5.8	7.7	75	24	740	100	160	
<b>Média Geral</b>	<b>6</b>	<b>23.8</b>	<b>0.4</b>	<b>5.0</b>	<b>4.0</b>	<b>1.0</b>	<b>0.0</b>	<b>2.3</b>	<b>5.4</b>	<b>7.7</b>	<b>70</b>	<b>26</b>	<b>740</b>	<b>82</b>	<b>178</b>	

O período experimental envolveu cinco estações de monta de 120 dias de duração (2002/2003; 2003/2004; 2004/2005; 2005/2006 e 2006/2007), todas começando aproximadamente no dia 4 de dezembro (Tab. 6) e terminando no dia 4 de abril dos respectivos anos. Tomou-se como base comparativa para a taxa de gestação as estações de monta de 2002/2003 a 2006/2007, para peso a desmama a estação base para os dados experimentais foi a de 2006/2007, em que se realizou rigorosa aferição do peso à desmama. Para os cálculos econômicos utilizaram-se os dados da estação de monta de 2004/2005 de forma a compará-los com os dados de peso a desmamas de 2006/2007.

### 3.2 Área, animais e manejo experimental

A área experimental era composta por cinco retiros com área efetiva média de *Brachiaria brizanta* de 1.660 ha, sendo utilizados experimentalmente 1.000 ha por retiro. A área total da propriedade de 10,37 ha, destes 8,297 ha são de pastagem e 2,074 ha de reserva.

Foram usadas como unidades experimentais novilhas Nelore de 24 meses de idade, com peso médio de 270 kg e novilhas F1 (Angus e Red Angus x Nelore) de 14 meses com peso médio de 250 kg. Foram ainda utilizadas vacas adultas Nelore e F1 advindas da estação de monta anterior, selecionadas entre aquelas que apresentavam prenhez positiva ao toque intermediário. Desta forma para a estação de monta seguinte permaneceram apenas as vacas e novilhas gestantes. As vacas não gestantes ao final da estação de monta eram descartadas no mesmo ano, e as matrizes que ficaram gestantes após o toque intermediário foram descartadas após a desmama no ano seguinte.

A fazenda objetivava o abate de fêmeas, razão pela qual foram mantidas na estação de monta as fêmeas mais jovens e mais leves, com maior capacidade de ganho de peso e de produção de bezerros. Na média geral das estações de monta, 72% do rebanho correspondia a matrizes jovens de até duas crias. A grande maioria das fêmeas F1 de segunda cria, gestantes ao primeiro toque, ficaram para sua terceira cria, considerando ainda sua habilidade materna, sua capacidade de ganho de peso, não obstante o mais alto requisito alimentar frente às fêmeas Nelore.

Foram utilizados touros F1 Nelore x Red Angus, Nelore x Brahma, Nelore x Angus, respectivamente, com idades médias de 27, 36, 27 meses e pesos médios 407, 650, 450kg, além de touros Nelore com idade média de 72 meses e peso médio de 600 kg, selecionados com base nos critérios de peso, ganho de peso, fenótipo e CAP acima de 60 pontos (Vale Filho, 1989).

Na inseminação artificial (IA) utilizou-se sêmen de touros com DEPs acima da média para peso à desmama e ao sobreano, provenientes de centrais de inseminação artificial idôneas. Ocasionalmente, utilizaram-se reprodutores em teste de progênie.

O manejo da IA consistia em duas observações diárias dos animais, em currais, pela manhã e pela tarde, para registro das manifestações de cios, por um período médio de 15 minutos por lote. Cada lote era composto por no máximo 100 matrizes e rufiões na proporção de 1:25 sem burçal marcador. Durante o período de observação, um inseminador e dois ajudantes

realizavam marcações com tinta xadrez com auxílio de uma piceta e anotações das fêmeas em cio.

A inseminação, com mão-de-obra própria e com reciclagem anual dos inseminadores, seguia as recomendações do esquema de *Triemberger*, no qual as fêmeas que foram observadas em estro pela manhã eram inseminadas à tarde e as observadas em estro à tarde eram inseminadas na manhã do dia seguinte (Mies Filho, 1987). Algumas fêmeas eram inseminadas logo após a observação dos cios, por não mais aceitarem a monta do rufião.

Na monta natural utilizou-se a proporção touro:vaca de 1:30, devido ao alto número de touros disponíveis na propriedade, com o lote de animais mantido numa mesma pastagem do início ao final da estação de monta. Eram realizados rodeios diários para forçar uma maior interação entre todo o grupo de fêmeas e reprodutores e observar a manifestação de cios e cobrições, além de proporcionar uma visão geral do lote, para avaliação da condição geral do mesmo.

Realizaram-se os diagnósticos de prenhez por meio do toque retal, com o primeiro toque ou toque intermediário aos 80-90 dias após o início e o toque final aos 45 dias após o término das estações de monta.

### **3.3 Análise dos dados**

Os resultados referentes às taxas de gestação foram analisados pelo teste Qui-quadrado, com nível de significância de 5%, através de matrizes de comparação para cada par de categorias.

Os pesos à desmama foram corrigidos para a idade de 205 dias pelo procedimento utilizado pela Associação Brasileira de Criadores de Zebu (ABCZ, 2002). Para as análises comparativas entre peso à desmama, ganho médio diário pré-desmama e suas respectivas DEPs paternas, foi utilizado o PROC GLM do pacote estatístico SAS (1995); com o modelo adotado incluindo os efeitos fixos e sexo, mês de nascimento do animal, mês de desmama e idade da vaca. Para comparações entre médias foi adotado o teste de Tukey ao nível de 5%, segundo recomendações de Sampaio (2002).

Na avaliação econômica utilizou-se o programa da EMBRAPA versão 2004. 1 para avaliação do custo por prenhez, considerando-se para a taxa de gestação os resultados de prenhez ao final da estação de monta (toque final); adotou-se a metodologia segundo o manual do SEBRAE de Formação de Preços (2003) e Análise e Planejamento Financeiro (2003). Os valores de juros, custos, despesas, estoque, amortização e retorno sobre o investimento foram apropriados e seguidos de acordo com sugestão de José Carlos Marion (2004 e 2006). Esse

pesquisador participou como co-autor do livro *Administração de custos na agropecuária* (Santos, 2002), onde concretiza vários conceitos para a utilização na contabilidade da pecuária e segue a linha de amortização proposta por Alkíndar de Toledo Ramos (1968), em sua tese de doutoramento, *“O problema da amortização dos bens depreciables e as necessidades administrativas das empresas”*.

Marion sugere que

a amortização, em sentido amplo, seria aplicada a quaisquer tipos de bens do ativo fixo, com vida útil limitada. Depreciação seria sinônimo de amortização, em sentido amplo, porém sendo aplicada somente aos bens tangíveis, como máquinas, equipamentos, móveis, utensílios, edifícios etc. Exaustão seria sinônimo de amortização em sentido amplo, porém sendo aplicada somente aos recursos naturais exauríveis, como reservas florestais, petrolíferas etc. Amortização, em sentido restrito, se confundiria com seu sentido amplo, mas somente quando aplicada aos bens intangíveis de duração limitada, como as patentes, as benfeitorias em propriedades de terceiros etc. (Boletim 54 da FEA/USP – Departamento de Contabilidade e Atuária, 1968).

Todos os valores utilizados no presente estudo foram vigentes para a época em questão. O valor da remuneração do capital foi calculado com uma taxa anual de juros de 10% sobre o custo desembolsado. Na apuração do custo do bezerro considerou seu ciclo de vida, ou seja, a partir da fecundação por meios naturais ou artificiais até à desmama, o que totaliza um período aproximado de 17 meses. Sabendo que as matrizes retornam à prenhez durante o período de lactação, os custos com depreciação da matriz e outros gastos foram apropriados para os dois animais. Desta forma, foi realizado um rateio entre os nascidos e aqueles a nascer.

## **4. RESULTADOS E DISCUSSÃO**

### **4.1 Taxas de prenhez**

Observou-se grande variação nos dados analisados no decorrer dos anos, provavelmente devido à baixa seleção genética do rebanho, especificamente para as características reprodutivas em questão, bem como flutuações nos níveis nutricionais, no manejo e nas condições ambientes. Outros fatores, tais como variações na eficiência dos inseminadores ou na fertilidade dos touros, de extrema importância e de grande influência na fertilidade, não puderam ser mensurados.

Na Tab. 8, para os anos de 2002, 2003 e 2004, observou-se diferença ( $p < 0,05$ ) na taxa de gestação de novilhas Nelore de 24 meses de idade, em relação aos demais categorias

analisados. Registraram-se ainda elevadas taxas de gestação para as vacas acima de quarenta meses de idade, com diferenças ( $p < 0,05$ ) das demais categorias (novilhas de 14 meses e primíparas), evidenciando a alta adaptabilidade da raça Nelore às condições de Brasil Central, como descrito por Pineda (2000), corroborando com os dados de Vieira (2006), que registrou altos índices (86,18%) de gestação para novilhas Nelore de vinte e quatro meses de idade.

Os dados também evidenciam grande gargalo da pecuária de corte brasileira representado pela categoria das vacas de primeira cria, em que para os três primeiros anos esses animais apresentaram taxas de gestações baixas e estatisticamente diferentes dos demais grupos. Vários autores relatam que, em primíparas, as reservas energéticas inadequadas à parição podem ser mais agravantes para a retomada da atividade cíclica ovariana do que em vacas adultas, pois a demanda adicional para a continuidade do crescimento, somada ao estresse da primeira lactação, que pode exacerbar esse problema (Spitzer *et al.*, 1995). Outro fator de importância para a retomada dessa atividade é a ação inibitória da mamada sobre os reguladores da liberação do GnRH.

Pode-se observar que em todos os anos a categoria de novilhas F1 de 14 meses apresentou estatisticamente a menor taxa de gestação ( $p < 0,05$ ), provavelmente devido a fatores interligados à puberdade sexual, porém com níveis extremamente satisfatórios quando comparados aos índices registrados para a média da pecuária nacional.

Não se registrou diferença para a taxa de gestação ( $p \geq 0,05$ ) durante as três primeiras estações de monta nas categorias de novilhas F1 e de vacas F1 de 36 meses de idade. Ambas categorias se mostraram aquém dos demais grupos, principalmente pela dificuldade da propriedade em suprir os requisitos nutricionais, devido ao grande desenvolvimento corporal e produção de leite das vacas cruzadas, frente às primíparas da raça Nelore, criadas extensivamente sem suplementação, similar ao observado por Calegare (2004).

No ano de 2004 observou-se superioridade das vacas F1 de 36 meses (73,5%) sobre as vacas Nelore de mesma idade (49,0%), ou seja, a essa idade as vacas cruzadas na categoria de matrizes de segunda cria apresentavam uma cria a mais que as matrizes Nelore e com uma taxa de prenhez superior.

No ano de 2005 observou-se elevada taxa de gestação para as fêmeas inseminadas. Supõe-se que o alto índice reprodutivo, observado principalmente nas cruzadas, se deve à utilização de touros geneticamente superiores nas estações de monta anteriores, aliado ao fato da retirada

das categorias problemáticas, ao aperfeiçoamento dos inseminadores e ajudantes bem como do gerenciamento da atividade.

A alta taxa de gestação das novilhas de 14 meses de idade se deve ao avanço genético e provavelmente às questões ambientais do ano em questão (2005) que tiveram grande interferência e influência positiva (gráf. 1), porém sem comprovação científica pelo pequeno número de animais e por não ter sido analisada a nutrição dos animais em questão.

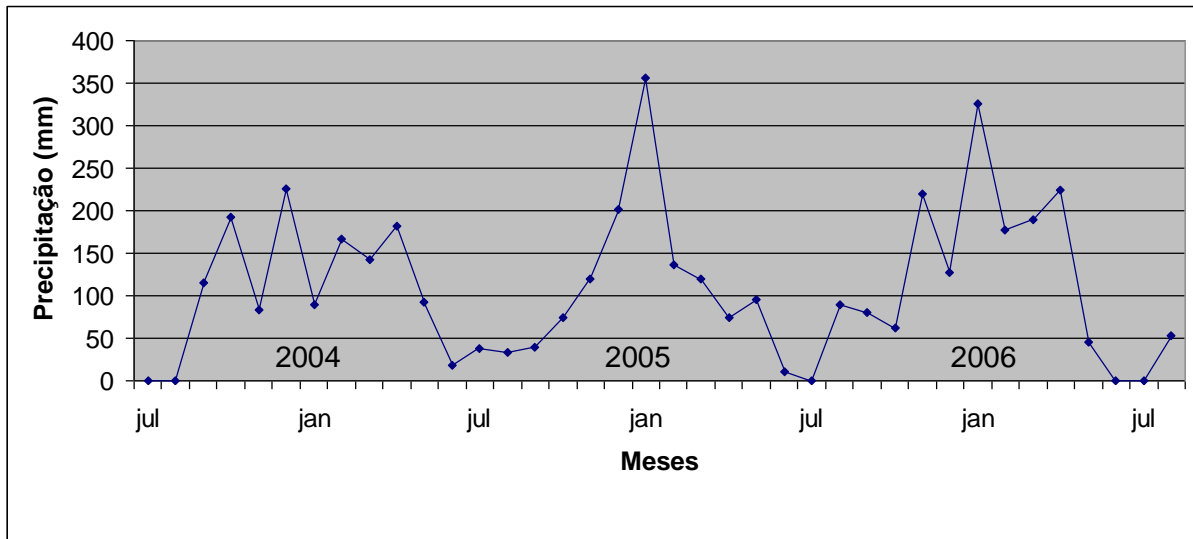


GRÁFICO 1 - Distribuição das chuvas, com dados pluviométricos da propriedade, durante o período experimental de julho/2003 a julho 2006.

Ao toque intermediário (2003 a 2006) observou-se diferença na taxa de gestação ( $p < 0,05$ ), nas novilhas Nelore de 24 meses de idade, frente aos demais grupos, provavelmente devido à alta pressão de cio a que esses animais foram submetidos no início da estação de monta. O mesmo não ocorreu no ano de 2002, provavelmente devido às falhas na observação de cio ou à utilização de rufiões em idades mais jovens, uma vez que no toque final esses animais apresentaram elevada taxa de gestação.

TABELA 8 - Avaliação da taxa de prenhez no sistema de inseminação artificial nos anos de 2002 a 2006

Categorias de Matrizes Inseminadas			2002			2003			2004			2005			2006		
			Total de Matrizes	Toque Intermediário	Toque final	Total de Matrizes	Toque Intermediário	Toque final	Total de Matrizes	Toque Intermediário	Toque final	Total de Matrizes	Toque Intermediário	Toque final	Total de Matrizes	Toque Intermediário	Toque final
Idade (meses)	Raça		Nº	(%)	(%)	Nº	(%)	(%)	Nº	(%)	(%)	Nº	(%)	(%)	Nº	(%)	(%)
Novilhas	14	F1	103	38,8 <sup>c</sup>	62,1 <sup>c</sup>	396	65,4 <sup>b</sup>	77,7 <sup>c</sup>	823	44,9 <sup>c</sup>	72,1 <sup>c</sup>	654	54,4 <sup>c</sup>	84,5 <sup>b</sup>	902	25,2 <sup>d</sup>	46,2 <sup>c</sup>
Novilhas	24	Nelore	848	56,9 <sup>b</sup>	92,3 <sup>a</sup>	1867	76,1 <sup>a</sup>	90,1 <sup>a</sup>	765	75,6 <sup>a</sup>	90,0 <sup>a</sup>				697	70,5 <sup>a</sup>	72,7 <sup>b</sup>
Novilhas	36	Nelore	275	63,6 <sup>ab</sup>	85,4 <sup>b</sup>												
Vacas	24	F1							263	44,4 <sup>c</sup>	74,5 <sup>c</sup>	233	77,2 <sup>a</sup>	95,7 <sup>a</sup>	544	44,1 <sup>c</sup>	72,2 <sup>b</sup>
Vacas	36	Nelore							661	28,2 <sup>d</sup>	49,0 <sup>d</sup>						
Vacas	36	F1	70	42,8 <sup>c</sup>	67,1 <sup>c</sup>	104	48,0 <sup>c</sup>	72,1 <sup>c</sup>	102	58,8 <sup>b</sup>	73,5 <sup>c</sup>						
Vacas	> 40	Nelore	1736	63,4 <sup>a</sup>	88,2 <sup>b</sup>	2562	62,0 <sup>b</sup>	86,4 <sup>b</sup>	2738	57,8 <sup>b</sup>	81,5 <sup>b</sup>	2754	63,2 <sup>b</sup>	84,6 <sup>b</sup>	2549	65,1 <sup>b</sup>	89,2 <sup>a</sup>

p<0,05

F1 = Nelore x Black Angus ou Red Angus

TABELA 9 - Avaliação da taxa de prenhez no sistema de Monta Natural nos anos de 2002 a 2006

Categorias				2002			2003			2004			2005			2006		
Matrizes em Monta Natural		Touros		Total de Matrizes	Toque Intermediário	Toque final	Total de Matrizes	Toque Intermediário	Toque final	Total de Matrizes	Toque Intermediário	Toque final	Total de Matrizes	Toque Intermediário	Toque final	Total de Matrizes	Toque Intermediário	Toque final
Idade (meses)	Raça	Raça		Nº	(%)	(%)	Nº	(%)	(%)	Nº	(%)	(%)	Nº	(%)	(%)	Nº	(%)	(%)
Novilhas	24	Nelore	Nelore										97	100 <sup>a</sup>	100 <sup>a</sup>			
Novilhas	24	Nelore	F1	14	85,7 <sup>b</sup>	85,7 <sup>bc</sup>							646	75,2 <sup>b</sup>	87,6 <sup>b</sup>			
Vacas	36	Nelore	F1	79	100 <sup>a</sup>	100 <sup>a</sup>	356	72,7 <sup>a</sup>	86,7 <sup>a</sup>				762	45,8 <sup>c</sup>	77,8 <sup>c</sup>	565	54,2	77,9
Vacas	36	Nelore	F1	797	43,2 <sup>c</sup>	76,5 <sup>c</sup>	248	42,7 <sup>b</sup>	87,9 <sup>a</sup>	943	51,0 <sup>bc</sup>	76,6 <sup>c</sup>						
Vacas	> 40	Nelore	Nelore	1.038	65,1 <sup>b</sup>	90,2 <sup>b</sup>	653	58,0 <sup>b</sup>	87,2 <sup>a</sup>	317	42,5 <sup>c</sup>	87,0 <sup>b</sup>						
Vacas	> 40	Nelore	1/2Brahma							76	68,4 <sup>b</sup>	89,4 <sup>ab</sup>						
Vacas	> 40	Nelore	F1	525	48,9 <sup>c</sup>	77,9 <sup>c</sup>	155	53,5 <sup>b</sup>	80,6 <sup>a</sup>	33	100 <sup>a</sup>	100 <sup>a</sup>						

p<0,05

F1 = Nelore x Black Angus ou Red Angus

½ Brahma = Nelore x Brahma

Na Tab. 9, referente à monta natural, no ano de 2002 e 2003, com um número expressivo de matrizes separadamente na categoria de vacas, observou-se elevada taxa de gestação com touros jovens F1, demonstrando sua eficiência em relação aos touros Nelore nas condições de Brasil Central na proporção touro:vaca de 1:30.

Nos demais anos observou-se claramente falhas reprodutivas relacionadas às categorias de fêmeas. No ano de 2005 observou-se uma diferença ( $p < 0,05$ ), nos toques intermediário e final, entre as categorias de novilhas (87,6%) e vacas (77,8%), ao toque final, evidenciando as dificuldades das primíparas em retornarem a ciclicidade e emprenharem durante a estação de monta.

No ano de 2003 não se evidenciou superioridade nas taxas de prenhez das matrizes com touros Nelore, provavelmente devido à grande eficiência reprodutiva e adaptabilidade dos animais  $\frac{1}{2}$  sangue europeus. Como descrito por Costa e Silva (2002), animais europeus na proporção de 20 a 30 vacas/touro, como utilizada no presente trabalho, servem 95% a 100% das fêmeas em cio, mas, se essa taxa for elevada a 60:1, a proporção de vacas servidas pode cair para 64-66%, e, se elevada para 100 vacas por touro, a eficiência pode cair para 51% ou menos.

Com base nas taxas de gestação (76,6%), pode-se sugerir que os animais F1 europeus não sofreram grande influência comportamental (machos dominantes), pelo fato de que esses animais não suportariam elevada proporção touro:vaca. Observou-se ainda que a falta de experiência sexual prévia não ocasionou prejuízos às taxas de gestações. Já animais Nelore têm suportado bem mais elevadas proporções vacas:touro (acima de 80:1), como descrito por Pineda *et al.* (2000).

Na Tab. 10 observou-se que a taxa de natalidade média, foi de 70,4%, índice superior àqueles encontrados em outros rebanhos zebuínos, conforme relatam Tundisi *et al.* (1962), que, trabalhando com as raças Nelore, Indubrasil, Gir e Guzerá, verificaram taxas de natalidade de 62,7%, 56,4%, 55,1% e 63,7%, respectivamente.

Considerando o conjunto de todas as raças, a taxa média de natalidade para as raças anteriormente citadas foi de 59%. No presente estudo a média geral de 70,4%, incluindo animais gestantes também pela inseminação artificial, o que demonstra grande possibilidade de utilização dessa biotecnica, com índices superiores ao encontrados em fazendas onde se adota somente a monta natural.

TABELA 10 - Índices reprodutivos na propriedade estudada nos anos de 2002 a 2006

Categorias	Ano					média
	2002	2003	2004	2005	2006	
Matrizes total	5485	6341	6721	5136	5257	
Matrizes Prenhes (+)	4708	5502	5210	4275	4033	
Bezerros desmamados 8 meses de idade	3956	4896	4574	3155	3849	
Prenhes ao toque final (%)	85,8	86,8	77,5	83,2	76,7	82,0
Índice de fecundidade/natalidade a desmama(%)	84,0	89,0	87,8	73,8	95,4	86,0
Índice a desmama (%)	72,1	77,2	68,1	61,4	73,2	70,4

Dados mais apurados foram obtidos por Vera & Seré (1985), que acompanharam, durante quatro anos, 41 fazendas de pecuária de corte no Brasil (estados de Goiás e Mato Grosso), Colômbia e Venezuela. Os índices de natalidade encontrados pelos autores, nos três países, foram 62%, 45% e 52%, respectivamente.

Vários autores trabalharam com estimativas de índices de natalidade, como Saturnino *et al.* (1977), que avaliaram, para as regiões de Cerrados dos estados de Goiás, Minas Gerais e Mato Grosso, índices de 55%, 50% e 45%, respectivamente. Outras estimativas foram feitas por Saueressig & Rocha (1985), com 40% e 50% para a região dos Cerrados, e Corrêa (1990) que, baseando-se em diversas fontes, estimou o índice de natalidade para o Brasil Central em 54%.

Observou-se, para as condições do presente rebanho, elevado índice de fecundidade/natalidade para os anos de 2002 a 2006 (Tab. 10), demonstrando que o toque retal foi uma ferramenta altamente eficiente, com base na pequena diferença entre a taxa de prenhez ao toque final e o índice de fecundidade/natalidade, principalmente se for considerado que, a mortalidade embrionária (ME) logo após a IA é reconhecida como a principal causa de falhas reprodutivas.

A ME refere-se especificamente às perdas decorrentes no período que se estende da fecundação ao completo estágio da diferenciação embrionária que ocorre em torno do 42º dia (Dunne *et al.*, 2000). Tem sido estimada entre 20 e 40% em vacas (Lòpes-Gatius *et al.*, 1996) e a morte fetal ao torno de 5% (Lambert *et al.*, 1991), podendo exceder os 10% (Lòpes-Gatius *et al.*, 1996). Considerando-se as perdas embrionárias juntamente com os índices de mortalidade até a desmama girando em torno de 4 a 6% segundo Zimer e Euclides Filho (1997), obteve-se, no presente estudo, um adequado índice de acerto na detecção da prenhez.

Ao se compararem as taxas de gestação, para os anos 2002 a 2004, das vacas adultas inseminadas (IA) com os obtidos na monta natural (MN), observou-se nas Tab. 11, 12 e 13 que não houve diferença ( $p > 0,05$ ) entre os grupos; exceto em relação aos touros F1,

evidenciando grande potencialidade na utilização da inseminação artificial nas condições de Brasil Central, quando comparados com os touros Nelore, que estão bem adaptados por sua rusticidade ao clima em questão.

TABELA 11 - Taxas de gestações comparativas entre IA e MN, para vacas adultas, no ano de 2002

CATEGORIAS		Ano de 2002		
		Total de Matrizes	Toque Intermediário (%)	Toque final (%)
Vacas Adultas	Inseminadas	1736	63.4 <sup>a</sup>	88.2 <sup>a</sup>
	Touro Nelore	1038	65.1 <sup>a</sup>	90.2 <sup>a</sup>
	Touro F1/Brangus	525	48.9 <sup>b</sup>	77.9 <sup>b</sup>

p<0,05; Touro F1/Brangus = Nelore x Red Angus ou Black Angus

TABELA 12 - Taxas de gestações comparativas entre IA e MN, para vacas adultas, no ano de 2003

CATEGORIAS		Ano de 2003		
		Total de Matrizes	Toque Intermediário (%)	Toque final (%)
Vacas Adultas	Inseminadas	2562	62.0 <sup>a</sup>	86.4 <sup>a</sup>
	Touro Nelore	653	58.0 <sup>ab</sup>	87.2 <sup>a</sup>
	Touro F1/brangus	155	53.5 <sup>b</sup>	80.6 <sup>b</sup>

p<0,05; Touro F1/Brangus = Nelore x Red Angus ou Black Angus

TABELA 13 - Taxas de gestações comparativas entre IA e MN, para vacas adultas, no ano de 2004

CATEGORIAS		Ano de 2004		
		Total de Matrizes	Toque Intermediário (%)	Toque final (%)
Vacas Adultas	Touro F1/Brangus	33	100.0 <sup>a</sup>	100.0 <sup>a</sup>
	Touro 1/2 Bramah	76	68.4 <sup>b</sup>	89.4 <sup>ab</sup>
	Inseminadas	2738	57.8 <sup>b</sup>	81.5 <sup>b</sup>
	Touro Nelore	317	42.5 <sup>c</sup>	87.0 <sup>b</sup>

p<0,05; Touro F1/Brangus = Nelore x Red Angus ou Black Angus

Apesar das condições favoráveis, como andrológico positivo, proporção touro: vaca adequada, baixa pressão de cio (vacas com cria ao pé), manejo bem estruturado e acasalamentos múltiplos com touros de mesma condição corporal por lote; observou-se baixa taxa de prenhez com touros F1 quando comparada aos touros Nelore. Tal fato sugere diferenças na hierarquia social entre machos jovens e fêmeas adultas com cria ao pé, com base nas constantes disputas entre as duas categorias animais no início da estação de monta, ou mesmo problemas reprodutivos relacionados a defeitos espermáticos nos animais F1, e que não foram detectados nas avaliações andrológicas de rotina. Não deve-se ser considerada, a possibilidade do baixo desempenho dos animais F1 ser devida à falta de adaptação ao manejo e/ou condições ambientes, uma vez que esses apresentavam se em boas condições físicas e

fisiológicas, sugerindo a necessidade de mais pesquisas para o esclarecimento de tais resultados.

No ano de 2004 (Tab. 14), observam-se claramente os problemas das vacas primíparas, com apenas 28,2% e 49,0% gestantes aos toques intermediário e final, sugerindo que estas apresentaram dificuldades de retornarem a atividade cíclica pós-parto, possivelmente devido ao alto requisito alimentar não atendido, bem como problemas na detecção de cio. O próprio manejo de observação de cios e da inseminação artificial pode levar a estresse nessa categoria animal, reduzindo ainda mais a taxa de concepção, o que não se observou na monta natural, onde altos índices de prenhez (76,6%) foram registrados.

TABELA 14 - Taxas de gestações comparativas entre IA e MN, para primíparas, no ano de 2004

CATEGORIAS		Ano de 2004		
		Total de Matrizes	Toque Intermediário (%)	Toque final (%)
Vacas 36m	Touros F1	943	51.0 <sup>a</sup>	76.6 <sup>a</sup>
	Inseminadas	661	28.2 <sup>b</sup>	49.0 <sup>b</sup>

p<0,05

#### 4.2 Peso aos 205 dias de idade (pd205) e ganho médio diário pré-desmama (GMD)

Para análises comparativas de PD205 e GMD, utilizaram-se animais nascidos entre 20/09/2005 à 26/01/2006, advindos da estação de monta de 2004/2005, em sistema de inseminação artificial e/ou monta natural (MN) e desmamados, em média, aos sete meses de idade (maio a julho de 2006).

Na IA foram utilizados 13 touros americanos, sendo 10 Black Angus e três Senepol, além de três touros nacionais da raça Guzerá, todos com DEPs positivas para peso à desmama com exceção de dois reprodutores Angus ainda em teste de progênie. Já na MN utilizaram-se reprodutores F1 Angus, Red Angus com base Nelore e touros Nelore sem DEPs.

Não foram observadas diferenças ( $p>0,05$ ) para o PD205 e GMD (Tab. 15), quando foram utilizados três reprodutores da raça Guzerá, aleatoriamente com fêmeas F1 Angus e Red Angus com base Nelore, de 24 meses de idade. Isso ocorreu, provavelmente, devido ao fato do grupo de touros utilizado apresentar o mesmo nível de percentil (4 a 5%) para as características acima mencionadas no Sumário Nacional de Touros da Raça Guzerá, edição 2006.

TABELA 15 - Médias ajustadas pelo método dos quadrados mínimos e respectivos erros-padrão de características ponderais em bovinos F1 Guzerá x Nelore.

Reprodutor	Sumário Nacional de Touros da Raça Guzerá Edição 2006			n	Matriz	Machos + Fêmeas	
	Peso à Desmama PD (Kg)	Ganho Pré-Desmama GMD (g/dia)				Médias QM <sup>1</sup> e erros-padrão (Kg)	
						PD - 205 dias	GMD
Guzerá							
DEP	8.85	45.1	27	1/2 Nelore x Black Angus	170.87 ± 5.64	0.66 ± 0.027	
ACASO							
AC %	96	96	45	1/2 Nelore x Red Angus	167.47 ± 4.12	0.64 ± 0.020	
DEP	8.05	44.85	43	1/2 Nelore x Black Angus	167.54 ± 4.61	0.64 ± 0.022	
GOBBO IT							
AC%	95	94	57	1/2 Nelore x Red Angus	164.18 ± 3.98	0.63 ± 0.019	
DEP	5.4	27.6	28	1/2 Nelore x Black Angus	172.31 ± 8.64	0.67 ± 0.042	
ELEGANTE rf							
AC%	95	94	32	1/2 Nelore x Red Angus	159.72 ± 5.39	0.61 ± 0.026	

p<0,05; <sup>1</sup>QM = Quadrado Médio; GMD = Ganho médio diário pré-desmama; DEP = Diferença esperada na progenie; AC = Acurácia PD - 205 dias = peso à desmama ajustado para os 205 dias.

Observa-se na Tab. 16 que os pesos aos 205 dias de idade dos animais cruzados Senepol x 1/2 Nelore/Red Angus e Senepol x 1/2 Nelore/Angus foram inferiores (p<0,05) aos dos animais cruzados Senepol x Nelore. Isso pode ter ocorrido pelo fato das matrizes F1 serem novilhas de 14 meses e as Nelore de 24 meses de idade; como descrito por Dal-Farra, (2002), que registrou que o desempenho dos bezerros melhorou com o aumento da idade das vacas, atingindo o pico por volta dos sete anos de idade e em seguida decresceu gradativamente.

Contudo, essas diferenças não possibilitam inferir que a idade ou mesmo as exigências nutricionais das mães para produção de leite nem as dos bezerros para crescimento tenham sido plenamente atendidas.

TABELA 16 - Médias ajustadas pelo método dos quadrados mínimos (QM) e respectivos erros-padrão de características ponderais de bovinos, filhos de três touros da raça Senepol cruzados aleatoriamente com três tipos de matrizes

Raça da Matriz	n	Machos + Fêmeas	
		Médias QM <sup>1</sup> e erros-padrão (Kg)	
		PD - 205 dias	GMD
Nelore (24 meses)	87	181.64 ± 3.74 <sup>a</sup>	0.71 ± 0.018 <sup>a</sup>
1/2 Nelore x Red Angus (12 meses)	69	165.18 ± 2.87 <sup>b</sup>	0.63 ± 0.014 <sup>b</sup>
1/2 Nelore x Black Angus (12 meses)	115	164.04 ± 2.33 <sup>b</sup>	0.62 ± 0.011 <sup>b</sup>

p<0,05

<sup>1</sup>QM = Quadrado Médio; GMD = Ganho médio diário pré-desmama; PD - 205 dias = peso à desmama ajustado para os 205 dias.

É possível, que o mérito leiteiro das novilhas F1 não tenha se expressado completamente devido às restrições alimentares (alta exigência) ou que os ganhos de peso do nascimento à desmama

dos bezerros filhos das fêmeas F1 tenham sido limitados pela insuficiente produção de leite das mães.

Apesar dessas ressalvas, os resultados de desempenho e as diferenças entre grupos genéticos encontradas no presente trabalho não têm correspondência com resultados da literatura, conforme demonstrado nos estudos de Melton *et al.* (1967), Rutledge *et al.* (1971), Ribeiro & Restle (1991), Albuquerque *et al.* (1993) e Restle *et al.* (2004), com novilhas F1 de idades superiores às utilizadas no presente estudo, sugerindo maior expressão da heterose materna sobre o peso à desmama das crias.

Foi observada superioridade para as variáveis peso aos 205 dias e GMD (Tab. 17) nos filhos dos animais inseminados em relação aos de monta natural ( $p < 0,05$ ), mostrando que a utilização de touros superiores, com capacidade de imprimir características genéticas favoráveis, permite que os ganhos genéticos diretos se expressem num curto intervalo de tempo e os ganhos indiretos podem ser obtidos a médio e longo prazo.

Observou-se que animais filhos de touros da raça Nelore “cara limpa”, mesmo sem DEPs, foram competitivos com aqueles produzidos por IA, no ganho de peso pré-desmama ( $p < 0,05$ ), indicando a alta qualidade genética do rebanho Nelore na região de Mato Grosso, quando comparado aos demais touros utilizados no presente estudo.

Interessante ressaltar os respectivos erros-padrão do peso aos 205 dias, para os filhos de reprodutores Angus (IA) e ½Angus (MN) que apresentaram pouca variação frente ao restante do grupo, demonstrando a alta homogeneidade imprimida pelos touros em suas crias, provavelmente devido ao longo período de seleção e a alta pressão de seleção genética que esses animais sofreram desde sua formação em 1879 (Aberdeen-Angus Cattle Society, 2006).

TABELA 17 - Médias ajustadas pelo método dos quadrados mínimos e respectivos erros-padrão de características ponderais em bovinos filhos de matrizes Nelore com idade média acima de 36 meses

Matriz	Raça do Reprodutor	Manejo	n	Machos + Fêmeas	
				Médias QM <sup>1</sup> e erros-padrão, Kg	
				PD - 205 dias	GMD (g/dia)
Nelore	Senepol	Inseminação Artificial	87	181.64 ± 3.74 <sup>a</sup>	0.71 ± 0.018 <sup>a</sup>
	Black Angus	Inseminação Artificial	2270	180.53 ± 1.01 <sup>a</sup>	0.70 ± 0.004 <sup>a</sup>
	Guzerá	Inseminação Artificial	111	179.56 ± 2.44 <sup>a</sup>	0.70 ± 0.011 <sup>a</sup>
	Red Angus	Inseminação Artificial	130	176.71 ± 3.82 <sup>ab</sup>	0.69 ± 0.018 <sup>ab</sup>
	Nelore	Monta Natural	165	175.33 ± 2.05 <sup>ab</sup>	0.68 ± 0.010 <sup>ab</sup>
	1/2 Nelore x Red Angus	Monta Natural	159	167.19 ± 2.13 <sup>bc</sup>	0.64 ± 0.010 <sup>bc</sup>
	1/2 Nelore x Black Angus	Monta Natural	337	162.59 ± 1.48 <sup>c</sup>	0.62 ± 0.007 <sup>c</sup>

$p < 0,05$

<sup>1</sup>QM = Quadrado Médio; GMD = Ganho médio diário pré-desmama;  
PD - 205 dias = peso à desmama ajustado para os 205 dias.

Não foi observada superioridade para as variáveis peso aos 205 dias e GMD, quando correlacionadas com as DEPs paternas (Tab. 18), provavelmente devido a homogeneidade genética dos reprodutores utilizados, incluindo o alto potencial dos dois touros ainda em teste de progênie.

TABELA 18 - Médias ajustadas pelo método dos quadrados mínimos e respectivos erros-padrão de características ponderais em crias de matrizes Nelore com idade média acima de 36 meses

TOUROS (Aberdeen Angus)		PD (K/g) 205 dias	n	Machos + Fêmeas	
				Médias QM1 e erros-padrão (Kg) PD - 205 dias	GND (g/dia)
WOODHIL GRAPHITE	DEP	41	232	171.8 ± 2.73 <sup>ab</sup>	0.66 ± 0.01 <sup>ab</sup>
	AC (%)	97			
SPRING COVE ENDURENCE	DEP	41	92	175.3 ± 3.18 <sup>ab</sup>	0.68 ± 0.01 <sup>ab</sup>
	AC (%)	85			
WHITESTONE WIDESPREAD	DEP	55	91	176.9 ± 3.16 <sup>a</sup>	0.69 ± 0.01 <sup>a</sup>
	AC (%)	99			
TCA BLACKHAWK	DEP	40	21	173.9 ± 5.18 <sup>ab</sup>	0.67 ± 0.02 <sup>ab</sup>
	AC (%)	91			
MILL COULEE	DEP	54	131	170.9 ± 3.11 <sup>ab</sup>	0.66 ± 0.01 <sup>ab</sup>
	AC (%)	96			
LIMITED DESING	DEP	42	154	169.8 ± 2.83 <sup>ab</sup>	0.65 ± 0.01 <sup>ab</sup>
	AC (%)	89			
ER FOCUS	DEP	45	207	167.9 ± 2.86 <sup>b</sup>	0.64 ± 0.01 <sup>b</sup>
	AC (%)	83			
CONNEALY VENTURE	DEP	52	48	178.5 ± 3.86 <sup>ab</sup>	0.70 ± 0.01 <sup>ab</sup>
	AC (%)	84			
TAK KASCH	DEP	-	53	168.0 ± 3.96 <sup>ab</sup>	0.64 ± 0.01 <sup>ab</sup>
	AC (%)	-			
ELEVATION	DEP	-	14	163.9 ± 3.86 <sup>ab</sup>	0.62 ± 0.03 <sup>ab</sup>
	AC (%)	-			

p<0,05

<sup>1</sup>QM = Quadrado Médio; GMD = Ganho médio diário pré-desmama; DEP = Diferença esperada na progenie; AC = Acurácia  
PD - 205 dias = peso à desmama ajustado para os 205 dias.

### 4.3 Economicidade

A formação de custos levou em consideração os dados da estação de monta do ano de 2004-2005 para possibilitar a comparação com os pesos dos bezerros desmamados de maio a julho de 2006. Os índices encontrados no presente estudo estão expostos nas Tab. 19 e 20, os quais se mantiveram fixos para todas as avaliações. As cotações da @, dólar, boi gordo e bezerro

foram obtidos através do Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada (CEPEA), sendo utilizados os valores vigentes para cada época.

TABELA 19 - Índices e Valores para monta natural

Número de fêmeas (cab.)	1369
Relação reprodutor: fêmea	1/30
Taxa de concepção (%)	80,4
Peso médio dos reprodutores (kg)	526,8
UA/touro	1,3
Vida útil do reprodutor (ano)	5,0
Número de meses de utilização	4,0
Taxa de juros sobre capital (%)	6,0
Valor do andrológico (R\$)	30,0

TABELA 20 - Índices e Valores para a inseminação artificial

Número de fêmeas (cab.)	5352
Relação doses de sêmen: concepção	1,3
Taxa de concepção (%)	76,8
Relação rufião: fêmea	1/25
Preço do sêmen (R\$/dose)	13,7
Botijão de sêmen	6,0
Taxa de juros sobre capital (%)	6,0
Premiação por prenhez (R\$)	2,0

A Tab. 21 mostra o custo por prenhez da monta natural, variando o preço do touro e a relação touro: vaca para uma taxa de prenhez de 80,4%. Como esperado, o custo da prenhez decresce com o aumento do número de vacas acasaladas por touro, independente do custo do mesmo. Os demais valores para o custo da prenhez foram estimados com base nos custos reais praticados na propriedade que se mantiveram fixos, durante toda a simulação, alterando apenas os diferentes preços para os touros, proporção touro:vaca, preço do sêmen e taxa de prenhez.

Os touros utilizados no presente estudo eram oriundos da própria fazenda, não tendo conseguido o valor agregado de DEPs nem imposição do mercado, ficando somente sujeito à variação do preço da arroba. Isto implicou num custo de prenhez de R\$9,34, relativamente abaixo do preço encontrado por outros pesquisadores que utilizaram reprodutores externos e simularam uma propriedade contendo a relação touro: vaca de 1:30 e taxa de prenhez em

torno de 80%, conforme Amaral (2003) que obteve o valor de R\$19,00 na proporção touro vaca de 1/30 e o custo estimado do touro ao redor de R\$1.700,00 (sendo estes valores ajustados pelo dólar vigente na época).

TABELA 21 - Custo por prenhez (R\$) da monta natural em função do preço de aquisição dos touros e da relação touro:vaca, para uma taxa de prenhez de 80,4%

Preço do Touro	kg	Relação touro:vacas						
		1:20	1:30	1:40	1:50	1:60	1:70	1:80
R\$ 1.100,00	526,75	12,37	9,34*	7,82	6,91	6,31	5,87	5,55
R\$ 2.000,00	DEPs	25,66	18,20	14,47	12,23	10,74	9,67	8,87
R\$ 3.000,00	DEPs	40,43	28,04	21,85	18,13	15,66	13,89	12,56
R\$ 4.000,00	DEPs	55,19	37,88	29,23	24,04	20,58	18,11	16,25
R\$ 5.000,00	DEPs	69,95	47,73	36,61	29,94	25,50	22,32	19,94

\*Preço encontrado no presente estudo

DEPs = Diferença esperada nas progênes; Kg = Kilograma

Outro fator que tem grande influência no custo da prenhez é a fertilidade. Quanto maior a eficiência reprodutiva, menor o custo das prenhez, o que torna indispensável o exame andrológico e o teste de libido nos reprodutores e matrizes capacitadas à reprodução para maximizar o retorno econômico (Tab. 22).

TABELA 22 - Custo por prenhez da monta natural (R\$), em função do preço do touro e da taxa de prenhez, para uma relação touro:vaca de 1:30

Preço do Touro	kg	Taxa de prenhez					
		50%	60%	70%	80%	80,4%	90%
R\$ 1.100,00	526,75					9,34	
R\$ 2.000,00	-	29,26	24,39	20,9	18,29		16,26
R\$ 3.000,00	-	45,09	37,58	32,21	28,18		25,05
R\$ 4.000,00	-	60,92	50,76	43,51	38,07		33,84
R\$ 5.000,00	-	76,74	63,95	54,82	47,96		42,63

Observou-se um custo por prenhez de R\$20,81 para a inseminação artificial (Tab. 23), 2,23 vezes maior que o custo da monta natural no presente estudo (R\$9,34).

Esse custo ficou bem próximo ao descrito por Pfeifer (2003), que obteve um custo de R\$20,30 por bezerro para um rebanho de 500 cabeças com taxa de prenhez de 80%. Silva (2007) relatou que para um rebanho de 150 cabeças e taxa de prenhez de 55% o custo por prenhez gira ao redor de R\$44,96, ficando claro que uma baixa taxa de fertilidade determina um grande incremento no custo de prenhez. (Tab. 23)

TABELA 23 - Custo por prenhez (R\$) da inseminação artificial, em função do preço da dose de sêmen e da taxa de prenhez

Preço dose sêmen	Taxa de prenhez					
	50%	60%	70%	76.8%	80%	90%
R\$ 5,00	14,57	12,14	10,41		9,11	8,09
R\$ 10,00	24,57	20,48	17,55		15,36	13,65
R\$ 13,70				20,81		
R\$ 15,00	34,57	28,81	24,69		21,61	19,21
R\$ 20,00	44,57	37,14	31,84		27,86	24,76

Observou-se que o preço da dose de sêmen, bem como o valor do touro influencia grandemente o custo de prenhez. A utilização de animais sem qualquer tipo de avaliação (andrológico ou genéticos), simplesmente com base no custo da dose de sêmen, poderá reduzir o custo por prenhez em relação à monta natural, mas não beneficiará as futuras matrizes e o produto final de venda (bezerro geneticamente superior e conseqüentemente mais pesado).

Se fossem utilizado sêmen ao custo de R\$5,00/dose, seria obtido um custo de prenhez de R\$9,49 na IA, o que corresponde a R\$0,15 a mais que na monta natural, obedecendo os níveis de prenhez de 76,8% (IA) e os demais dados econômicos.

Importante salientar que o custo por prenhez não fornece a viabilidade da empresa agrícola, de tal forma que os indicadores de desempenho (lucratividade e ponto de equilíbrio) têm a finalidade de indicar a saúde financeira do negócio, bem como a margem bruta, que pode avaliar a eficiência da atividade sob uma perspectiva de curto prazo.

Ambos os sistemas do presente estudo foram lucrativos, sendo que a IA superou em 4,78% a monta natural. Sendo a lucratividade um indicador de eficiência operacional, tem-se que, a cada R\$100,00 vendidos, R\$4,78 “sobram” sob a forma de lucro, quando se utilizou a inseminação, após dedução de todas as despesas e impostos.

Pode-se observar que 67,19% da receita gerada na monta natural foi destinada a cobrir os desembolsos feitos na produção desta atividade (Tab. 24), de modo que, comparada à inseminação artificial, foi privilegiada pelo tamanho do rebanho e, conseqüentemente, teve seus custos diluídos.

TABELA 24 - Margem bruta das Atividades

Margem Bruta	
Monta Natural	Inseminação Artificial
67,19%	59,10%

Como ambas as atividades foram lucrativas, observou-se (Tab.25) que o ponto de equilíbrio, definido como a quantidade a ser produzida para cobrir os custos totais de produção (fixos + variáveis) e o mínimo que deve ser produzido para que a atividade não gere prejuízo, foi bem abaixo do número de bezerros desmamados, com a ressalva de que não foram considerados a reposição de matrizes no sistema nem o descarte de fêmeas vazias.

TABELA 25 - Produção x ponto de equilíbrio em número de bezerros desmamados

Produção da Propriedade (número de bezerros)		Ponto de Equilíbrio (número de bezerros)	
Monta Natural	Inseminação Artificial	Monta Natural	Inseminação Artificial
661	2598	364(55%)	1290(50%)

A inseminação começa a cobrir seus custos quando atinge 49,6% de bezerros desmamados, enquanto que a monta natural atinge o nível de 55,0%, lembrando que esses custos são apenas para a estação de monta em si, não levando em consideração os custos até a desmama, que seriam iguais para ambos os sistemas.

Segundo Sprott (1998), calcular o ponto de equilíbrio (*Break-Even Costs*) do bezerro auxilia os produtores de pecuária de cria a tomarem decisões estratégicas de manejo, além de planejar o futuro. Possibilita ainda determinar o preço mínimo de venda do bezerro para cobrir os custos de produção, bem como estimar o custo máximo anual/vaca, a taxa de prenhez mínima necessária para cobrir o custo e ainda o peso mínimo ao desmame ou o preço de venda.

Na Tab. 26 pode-se observar o custo de produção por bezerro desmamado quando produzido pela MN ou pela IA. O ganho por animal advindo da inseminação artificial foi consideravelmente superior ao da monta natural, considerando o preço vigente do bezerro desmamado, na época de R\$370,00 (CEPEA, 2007), demonstrando que a escala de produção influencia fortemente o custo do produto final. Outra redução no custo observado se deve ao incremento no peso a desmama dos animais oriundos do sistema de inseminação artificial produzidos por touros com DEPs positivas para ganho de peso.

TABELA 26 - Custo do bezerro desmamado

	Monta Natural	Inseminação Artificial
Unidade (R\$)	360,62	349,20
GMD(R\$)	1,71	1,60

GMD = Ganho médio diário em quilogramas / Unidade = custo médio estimado para 7 meses

Nas Tab. 27 e 28 observou-se o panorama geral, desconsiderando as categorias e raças dos animais por não influenciarem os dados econômicos.

Observou-se que a taxa de prenhez variou consideravelmente no decorrer dos anos de 2002 a 2006 (Tab. 27), porém obtiveram-se altos índices de prenhez tanto para MN quanto para IA, superiores à média nacional, abrindo novas fronteiras através da inseminação artificial para a pecuária de corte.

TABELA 27 - Taxas de gestações comparativas entre IA e MN de 2002 a 2006.

	2002		2003		2004		2005		2006	
	Interm.	Final	Interm.	Final	Interm.	Final	Interm.	Final	Interm.	Final
Inseminação	60,4a	87,8a	67,4a	86,8a	54,1a	76,8b	62,6a	85,3a	55,9a	76,6a
Monta	55,8b	83,4b	58,6b	86,5a	51,2a	80,4a	61,9a	83,5b	54,2a	77,9a

p<0,05

Observou-se que o peso médio à desmama dos produtos produzidos pela inseminação artificial foi 22,12 kg superior para os machos e de 21,84 kg para as fêmeas, em relação aos produzidos pela monta natural. Pressupõe que esse desempenho se deve parcialmente a ganhos genéticos diretos e indiretos.

TABELA 28 - Peso médio dos bezerros desmamados

	Peso médio (kg)	
	Macho	Fêmea
Inseminação Artificial	187,96	179,08
Monta natural	165,84	157,24

## 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

- A viabilidade econômica da IA depende da diluição de custos. A escolha entre esta e a monta natural depende das taxas de prenhez obtidas em ambos os processos.

- Recomenda se utilizar a monta natural nas categorias de “matrizes problemas” (primíparas, vacas com condição corporal baixa e amamentando, etc.), onde a detecção de cio é relativamente difícil e as taxas de prenhez são baixas.
- A comparação do custo entre monta natural e a inseminação artificial, com suas variantes, fornece uma idéia sobre a eficiência relativa desses sistemas reprodutivos; qualquer tomada de decisão exige uma análise prévia do sistema de produção como um todo.

## 6. CONCLUSÃO

Com a globalização, novas tecnologias e principalmente novas formas de gerenciamento tem proporcionado uma motivação fundamental aos trabalhadores da bovinocultura de corte, que juntamente com o grande aparato genético conquistado, têm proporcionado à viabilidade econômica da inseminação artificial nos rebanhos de corte do Brasil.

## 7. REFERÊNCIAS

- ABCZ – Associação Brasileira dos Criadores de Zebu. Disponível em: <<http://www.abcz.org.br/tecnica/mge/novocdp.htm>>. Acesso em: 03 jan. 2002.
- ABERDEEN-ANGUS CATTLE SOCIETY (2006). Disponível em: <<http://www.aberdeensociety.co.uk/>>. Acesso em: 3 jun. 2008.
- ALBUQUERQUE, L. G.; ELER, J. P.; COSTA, M. J. R. P. Produção de leite e desempenho do bezerro na fase de aleitamento em três raças bovinas de corte. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v. 22, n. 5, p. 745-754, 1993.
- ALMEIDA, L. S. P.; LOBATO, J. F. P.; SCHENKEL, F. S. Data de desmame e desempenho reprodutivo de vacas de corte. *Revista Brasileira de Zootecnia*, Viçosa (MG,) v. 31, n. 3, 2002.
- ALVAREZ, R. H. Problemas reprodutivos no pós-parto. Disponível em: <<http://www.snagricultura.org.br/artigos/artitec-bovinos01.htm>>. Acesso em: 10 fev. 2004.
- AMARAL, T. B.; COSTA, F. P.; CORRÊA, E. S. *Touros melhoradores ou inseminação artificial: um exercício de avaliação econômica*. Campo Grande, MS: Embrapa/CNPGC, 2003. 15 p. (Embrapa/CNPGC, Documentos, 140).
- ANÁLISE e planejamento financeiro: planejar suas finanças é planejar o futuro: manual do participante/SEBRAE/SP. São Paulo: SEBRAE/SP; Brasília: SEBRAE Nacional, 2003.
- ASBIA – Associação Brasileira de Inseminação Artificial. Disponível em: <[www.asbia.org.br](http://www.asbia.org.br)>. Acesso em: 10 set. 2006.

- ASBIA – Associação Brasileira de Inseminação Artificial. *Estatísticas de evolução de venda de sêmen 2003*. São Paulo: ASBIA, 2003.
- BALL, L. *et al.* Manual for breeding soundness examination of bulls. *J. Soc. Theriogenol.*, v. 12, p. 1-65, 1983.
- BALL, L. Semen collection by electroejaculation on massage of the pelvic organs. In: MORROW, D. A. *Current therapy in theriogenology*. Philadelphia: W. B. Saunders, 1980. p. 345-347.
- BARBOSA, R. T. Comportamento sexual, biometria testicular, aspectos do sêmen e níveis plasmáticos de testosterona em touros Canchim e Nelore. 1987. 135f. Dissertação (Mestrado) – Escola de Veterinária, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte.
- BENYEI, B.; BARROS, C. C. W. Variações fisiológicas de parâmetros reprodutivos em vacas de raça Holandesa importadas da Hungria para o Nordeste Brasileiro. *Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science*, São Paulo, v. 37, n. 3, p. 00-00, 2000.
- BINDER, B. M.; PIPER, L. Assesment of new traditional techniques of selection for reproductive rate. In: TOMES, G. J.; ROBERTSON, D. E.; LIGHFOOT, R. J. *Sheep breeding*. Muresk: W. Aust. Inst. Technol., 1976. p. 357-371.
- BLOCKEY, M. A. B. Development of a serving capacity test for beef bulls. *Appl. Anim. Ethol.*, v. 7, s/n, p. 307-319, 1981.
- BLOCKEY, M. A. B. Observations on a group of mating bulls at pasture. *Appl. Anim. Ethol.*, v. 5, s/n, p. 15-34, 1979.
- BLOCKEY, M. A. B. Sexual behaviour of bulls at pasture: a review. *Theriogenology*, v. 6, n. 4, p. 387-392, 1976.
- BOYD, G.W., LUNSTRA, D.D. and CORAH, L.R. Serving capacity of crossbred yearling beef bulls. II. Summer grazing activity and body temperature patterns during average and heavy mating loads at pasture. *J. Anim. Sci.*, 67: 72-79. 1989.
- CALEGARE, L. N. P. *Exigências e eficiência energética de vacas de corte Nelore e de cruzamentos Bos taurus x Nelore*. 2004. 79f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba.
- CAMARGO, L. S. *Identificação do cio*. Disponível em: <<http://www.meltinet.com.br/cajales/cio.htm>>. Acesso em: 01 fev. 2004.
- CARDOSO, F. M. Desenvolvimento dos órgãos genitais masculinos de zebu (*Bos indicus*) da raça Nelore, do período fetal aos 36 meses de idade. 1977. 113f. Dissertação (Mestrado) – Escola Veterinária, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte.
- CARDOSO, F. M.; GODINHO, H. P. Cycle of seminiferous epithelium and its duration in the Zebu (*Bos indicus*). *Anim. Reprod. Sci.*, v. 5, p. 231-245, 1983.
- CARDOSO, F. M.; GODINHO, H. P. Daily sperm production of zebu (*Bos indicus*) estimate by quantitative histology of testis. *Theriogenol.*, v. 23, n. 6, p. 841-847, 1985.
- CASTRO, V. M. *et al.* Puberdade e início de maturação sexual em touros Nelore de 10-14 meses de idade. *Ver. Bras. Reprod. Anim.*, v. 1, p. 183, 1989.

CASTRO, V. M. *et al.* Puberdade e maturação sexual em touros Nelore criados a pasto na região de Montes Claros, Minas Gerais. In: CONGRESSO MINEIRO MED. VET., 4., 1990. Belo Horizonte: EV-UFGM/SMMV, 1990. p. 18.

CASTRO, V. M.; VALE FILHO, V. R.; REIS, S. R. Correlação da circunferência escrotal, com peso corporal e com defeitos espermáticos (maiores e totais), em touros Nelore de 10 a 31 meses de idade. In: CONGRESSO BRAS. REPROD. ANIM., 11, 1991. Belo Horizonte: CBRA, 1991. p. 427.

CEPEA – Centro de estudos avançados em economia aplicada. Disponível em: <[www.cepea.esalq.usp.br/](http://www.cepea.esalq.usp.br/)>. Acesso em: 03 jan. 2007.

CHENOWETH, P. J. Libido and mating ability in bulls. In: MARROW, D. A. *Current therapy in theriogenology*. Philadelphia, W.B.: Saunders, 1980. p. 342-344.

CHENOWETH, P. J.; BALL, L. Breeding soundness evaluation in bulls. In: MORROW, D. A. *Current Therapy in Theriogenology*. Philadelphia: W. B. Saunders Company, 1980. p. 330-339.

CORRÊA, A. N. S. *Alguns aspectos da pecuária de corte no Brasil*. Campo Grande: EMBRAPA-CNPGC, 1983. 31 p. (Documentos, 32).

CORRÊA, A. N. S. Pecuária de corte no Brasil Central. In: CURSO SOBRE PASTAGENS, 1990, Campo Grande. Campo Grande: EMBRAPA-CNPGC, 1990.

CORRÊA, E. S. *et al.* *Desempenho reprodutivo em um sistema de produção de gado de corte*. Campo Grande: EMBRAPA-CNPGC, 2001. (Boletim de Pesquisa, 13).

COSTA, D. S.; HENRY, M.; SANTOS, N. R. Estresse térmico e fertilidade em fêmeas bovinas. *Revista Brasileira de Reprodução Animal*, Belo Horizonte, v. 24, n. 2, p. 76-86, 2000.

COSTA-E-SILVA, E. V. *Capacidade reprodutiva de touros Nelore: exame andrológico, teste de comportamento sexual e desafio de fertilidade*. 1994. 102f. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária) – Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte.

COSTA-E-SILVA, E. V. *et al.* Avaliação dos custos básicos de diferentes técnicas de preparação de rufiões no Brasil. *Rev Bras Reprod Anim*, v. 24, p. 90-100, 2000.

COSTA-E-SILVA, E. V. *et al.* Interação homem-animal e a fertilidade nos programas de inseminação artificial em tempo fixo de bovinos de corte. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE REPRODUÇÃO ANIMAL, 16., 2005, Goiânia. *Anais...* Goiânia: Colégio Brasileiro de Reprodução Animal, 2005. 1 CD-ROM.

COSTA-E-SILVA, E. V.; SERENO, J. R. B.; COSTA, M. J. R. Comportamento sexual de touros nelore (*Bos taurus indicus*) e Pantaneiro (*Bos taurus taurus*) durante os procedimentos de teste de libido. *Revista Brasileira de Reprodução Animal*, v. 23, n. 3, p. 214-216, 1999.

COULTER, G. H.; KOZUB, G. C. Efficacy of methods used to test fertility of beef bulls used for multiple-sire breeding under range conditions. *J. Anim. Sci.*, v. 67, n. 7, p. 1757-1766, 1989.

COULTER, G. H.; ROUNSAVILLE, T. R.; FOOTE, R. H. Heretability of testicular size and consistency in Holstein bulls. *J. Anim. Sci.*, v. 43, p. 9-12, 1976.

CREPALDI, SILVIO APARECIDO. Contabilidade Rural. São Paulo: Atlas, 1993.

DAL-FARRA, R. A.; ROSO, V. M.; SCHENKEL, F. S. Efeitos de ambiente e de heterose sobre o ganho de peso do nascimento ao desmame e sobre os escores visuais ao desmame de bovinos de corte. *R. Bras. Zootec.*, v. 31, n. 3, p. 1350-1361, 2002. (suplemento).

DE KRUIF, A. Factores influencing the fertility of a cattle population. *Journal of Reproduction and Fertility*, Cambridge, v. 54, p. 507-518, 1978.

DESCHAMPS, J. C.; PIMENTEL, C. A. *Exame de sêmem em touros*. Pelotas: UFPel, 1979. p. 29. (Boletim técnico, 12).

DIAS, F. Avaliando alternativas tecnológicas de três casos envolvendo genética e inseminação artificial em gado de corte. *Ver. Bras. Reprod. Anim.*, v. 22, n. 2, p. 52-64, abr./jun. 1998.

DICKERSON, G. E. Inbreeding and heterosis in animals. In: ANIMAL BREEDING AND GENETICS SYMPOSIUM IN HONOR OF Dr. J. L. LUSH, 1973, Champaign. *Proceedings...* Champaign: ASAS, 1973. p. 54-77.

DINIZ, O. Inseminação Artificial. *Pardo-suíço em Revista*, maio-jun. 1996. Disponível em: <[www.pardo-suico.com.br/insem.htm](http://www.pardo-suico.com.br/insem.htm)>. Acesso em: 02 abr. 2003.

DUNNE, L. D.; DISKIN, M. G.; SREENAN, J. M. Embryo and foetal loss in beef heifers between day 14 of gestation and full term. *Animal Reproduction Science*, Amsterdam, v. 58, p. 39-44, 2000.

FALCON, C. The relationship of breeding soundness and libido evaluation to subsequent fertility in beef. Gainesville: University of Florida. (Dissertation, Master of Science). 115 p. 1981.

FERRAZ, J. B. S. Impacto econômico na pecuária de leite e de corte do Brasil, com o aumento da utilização da inseminação artificial. *Rev. Bras. Reprod. Anim.*, v. xx, p. xx, 1996.

FERREIRA, A. M. *et al.* Restrição alimentar e atividade ovariana cíclica pós-parto em vacas girolanda. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília, v. 35, n. 12, p. 2521-2528, 2000.

FERREIRA, A. M. Redução do período de serviço em taurinos. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE REPRODUÇÃO ANIMAL, Belo Horizonte. *Anais...* Belo Horizonte: Colégio Brasileiro de Reprodução Animal, 1991. v. 9. p. 22-32.

FONSECA, V. O. *et al.* Potencial reprodutivo de touros da raça Nelore (*Bos taurus indicus*) em monta natural. Proporção touro:vaca 1:40 e fertilidade. *Ver. Brás Reprod. Anim.*, v. 15, p. 103-108, 1991.

FONSECA, V. O. *et al.* Potencial reprodutivo de touros da raça Nelore (*Bos taurus indicus*) acasalados com elevado número de vacas. *Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.*, v. 49, p. 53-62, 1997.

FONSECA, V. O. O manejo da reprodução e o aumento da eficiência reprodutiva do zebu. *Inf. Agrop. EPAMIG*, Belo Horizonte, v. 10, n. 112, p. 59-68, 1984.

FONSECA, V. O. O touro no contexto da eficiência reprodutiva do rebanho. *Inf. Agrop. EPAMIG*, Belo Horizonte, v. 21, n. 205, p. 48-63, 2000.

FONSECA, V. O.; FRANCO, C. S.; BERGMANN, J. A. G. Potencial reprodutivo e econômico de touros Nelore acasalados coletivamente na proporção de um touro para 80 vacas. *Arq. Bras. Med. Vet. Zoot.*, Belo Horizonte, v. 52, n. 77-82, 2000.

FORMAÇÃO de preços: saiba calcular seu preço: manual do participante/SEBRAE/ SP. São Paulo: SEBRAE/SP; Brasília: SEBRAE Nacional, 2003.

GODFREY, R. W.; LUNSTRA, D. D. Influence of single or multiple sires and serving capacity on mating behaviour of beef bulls. *J. Anim. Sci.*, v. 67, p. 2897-2903, 1989.

GODINHO, H. P. Puberdade em bovinos Gir, estimada pela análise do sêmem. *Arq. Esc. Méd. Vet. UFMG*, v. 22, p. 165-169, 1970.

GODINHO, H. P.; CARDOSO, F. M. Gonadal and extragonadal sperm reserves of the Brazilian Nelore Zebu (*Bos indicus*). *Andrologia*, v. 16, n. 2, p. 131-134, 1983.

GUIMARÃES, J. D. *et al.* Eficiência reprodutiva e produtiva em vacas das raças Gir, Holandês e cruzadas Holandês x Zebu. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v. 31, n. 2, p. 641-647, 2002.

GWAZDAUSKAS, F. C. Effects of climate on reproduction in cattle. *Journal of Dairy Science*, Savoy, v. 68, p. 1568-1578, 1985.

HAHN, J., FOOTE, R.H., SEIDEL, G.E. Testicular growth and related sperm output in dairy bulls. *J. Anim. Sci.*, v.29, p.41-47, 1969.

HOMEM, V. S. F. *et al.* Estudo epidemiológico da leptospirose bovina e humana na Amazônia Oriental Brasileira. *Revista Brasileira de Medicina Tropical*, Uberaba, v. 34, n. 2, p. 173-180, 2001.

HULTNAS, C. A. Studies on variation in behavior and semen picture in young bull of the Swedish red-and-white breed and on causes of this variation. *Acta Agric. Scand.*, Suppl. 6, p. 1-82, 1959.

INSKEEP, E. K. Factors that affect fertility during oestrus cycles with short or normal luteal phases in post partum cows. *Journal Reproduction and Fertility*, Cambridge, v. 49, suppl., p. 493-503, 1995.

INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGIA (INMET). Disponível em: <<http://www.inmet.gov.br/>>.

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

JOLLY, P. D. *et al.* Physiological effects of undernutrition on postpartum anoestrus in cows. *Journal Reproductive and Fertility*, Cambridge, v. 49, suppl., p. 492, 1995.

KOGER, M. Resumen y conclusiones. In: KOGER, M.; CUNHA, T. J.; WARNICK, A. C. (Ed.). *Cruzamientos en ganado vacuno de carne*. Montevideo: Hemisfério Sur, 1976. cap. 43. p. 536-552.

- LAMBERT, E.; WILLIAMS, D. H.; LYNCH, P. B. The extent and timing of prenatal loss in gilts. *Theriogenology*, New York, v. 36, p. 655-665, 1991.
- LAMMING, G. E.; WATHES, D. C.; PETERS, A. R. Endocrine patterns of the postpartum cow. *Journal Reproductive and Fertility*, Cambridge, v. 30, suppl., p. 155, 1981.
- LENSINK, B. J. A relação homem-animal na produção animal. In: CONGRESSO VIRTUAL GLOBAL SOBRE PRODUÇÃO ORGÂNICA DE BOVINOS DE CORTE, 1., 2002. Via internet. Editado pela Universidade do Contestado – Concórdia-SC, EMBRAPA, Pantanal-Corumbá-MS, set. 2002. Disponível em: <<http://www.bovinos.ufc.br/prodanimal.pdf>>. Acesso em: 05 abr. 2004.
- LEONE, GEORGE S. GUERRA. Custos: Um enfoque administrativo. Rio de Janeiro: FGV, 1987.
- LÓPES-GATIUS, F.; LABERNIA, J.; SANTOLARIA, P. Effect of reproductive disorders previous to conception on pregnancy attrition in dairy cows. *Theriogenology*, New York, v. 46, p. 643-648, 1996.
- LUNSTRA, D. D.; FORD, J. J.; ECHTERNAKAMP, S. E. Puberty in beef bulls: hormone concentration, growth, testicular development, sperm production and sexual aggressiveness in bulls of different beef breeds. *J. Anim. Sci.*, v. xx, p. 54-72, 1990.
- MADALENA, F. E. Consideraciones sobre modelos para la predicción del desempeño de cruzamientos en bovinos. *Arch. Latinoam. Prod. Anim.*, v. 5, p. 97-126, 2001.
- MARION, J. C. *Contabilidade da pecuária*. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2001. 164 p.
- MARION, J. C. *Contabilidade da pecuária*. 7. ed. São Paulo: Atlas, 2004.
- MARION, J. C. *Contabilidade rural*. São Paulo: Atlas, 1986.
- MARION, J. C. *Contabilidade rural: contabilidade agrícola, contabilidade da pecuária, imposto de renda pessoa jurídica*. 8. ed. 2. reimpr. São Paulo: Atlas, 2006.
- MARION, J. C. *Contabilidade rural: contabilidade agrícola, contabilidade da pecuária, imposto de renda – pessoa jurídica*. São Paulo: Atlas, 1992. 238 p.
- MARION, J. C.; SANTOS, G. J. *Administração de custos na agropecuária*. São Paulo: Atlas, 1993.
- MARTINS FILHO, R.; LÔBO, R. B. Estimates of genetic correlations between sire scrotal circumference and offspring age at first calving in Nelore cattle. *Rev. Bras. Genet.*, v. 14, p. 209-212, 1991.
- MELTON, A. A. *et al.* Milk production, composition and calf gains of Angus, Charolais and Hereford cows. *Journal of Animal Science*, v. 26, n. 4, p. 804-809, 1967.
- MIES FILHO, A. *Inseminação artificial*. 6. ed. Porto Alegre: Sulina, 1987. 750 p.
- MILTON, C. T.; BRANDT, R. T. Utilization of dried bakery product by finishing beef steers. *Cattlemen's Day*, Kentucky, v. 1, p. 104-106, 1993.

- NEVES, J. P.; GONÇALVES, P. B. D.; OLIVEIRA, J. F. C. Fatores que afetam a eficiência reprodutiva na vaca. *Revista Brasileira de Reprodução Animal*, Belo Horizonte, v. 23, n. 2, 1999.
- NOGUEIRA, M. P. Gestão competitiva para a pecuária. *Scot Consultoria*, ed. 56, p. 4-32, ago. 2003.
- ODDY, V. H. *et al.* Interrelationships between amino acid and glucose metabolism in lambs of different dietary history supplemented with rumen escape protein. *J. Agric. Sci.*, v. 128, n. 1, p. 105-116, 1997.
- OSBORNE, H. G.; WILLIAMS, L. G.; GALLOWAY, D. B. A test for libido and serving ability in beef bulls. *Austr. Vet. J.*, v. 47, n. 10, p. 465-467, 1971.
- OTT, R. S. Breeding soundness examination of bulls. In: MORROW, D. A. *Current therapy in theriogenology*. 2. ed. Philadelphia: Saunders co., 1986. p. 125-136.
- PFEIFER, L. F. M. *et al.* Simulação econômica do uso da inseminação artificial associada a um programa de sincronização de cio. In: CONGRESSO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA, 12.; ENCONTRO DE PÓS-GRADUAÇÃO, 5., 2003, Pelotas. *Anais... Pelotas*, 2003. CDROM. (Ciências agrárias).
- PIMENTEL, C. A. Inseminação artificial no Sul. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE REPRODUÇÃO ANIMAL, Belo Horizonte. *Anais... Belo Horizonte*, 1976. v. 2. p. 55-63.
- PIMENTEL, C. A. Repetição de serviço - "Repeat breeding". In: SIMPÓSIO NACIONAL DE REPRODUÇÃO ANIMAL, 5., 1983, Belo Horizonte. *Anais... Belo Horizonte*, 1983. v. 5. p. 17-36
- PIMENTEL, C. A.; FREIRE, C. R. Viabilidade técnica e econômica da inseminação artificial com sincronização de cio em gado de corte. *Revista Brasileira de Reprodução Animal*, Belo Horizonte, v. 15, n. 1-2, p. 25-40, 1991.
- PINEDA, N. R.; FONSECA, V. O.; PROENÇA, R. V. Potencial reprodutivo de touros Nelore: libido, capacidade de serviço e eficiência de acasalamentos com elevada proporção de vacas. *Rev. Bras. Reprod. Anim.*, Belo Horizonte, v. 24, n. 1, p. 44-51, 2000.
- PINEDA, N.; LEMOS, P. F.; FONSECA, V. O. Comparação entre dois testes de avaliação do comportamento sexual (libido) de touros Nelore (*Bos taurus indicus*). *Rev. Bras. Reprod. Anim.*, v. 12, n. 4, p. 29-34, 1997.
- POUNDEN WD, FIREBAUGH JG. Effects of Nervousness on Conception During Artificial Insemination. *Vet. Med.* ;51:469. 1956.
- REKWOT, P. I. *et al.* Age and hourly related changes of serum testosterone and spermiogram of prepuberal bulls fed two levels of nutrition. *Vet. J.*, v. 153, n. 3, p. 341-347, 1997.
- RESENDE, F. D. *et al.* Bovinos mestiços confinados alimentados com diferentes proporções de volumoso: concentrado. 2. Efeito sobre a ingestão dos nutrientes. *Rev. bras. zootec.*, v. 30, n. 1, p. 264-272, 2001.
- RESENDE, O. A. Problemas não infecciosos que afetam a reprodução de bovinos: visão do veterinário de campo. *Revista Brasileira de Reprodução Animal*, Belo Horizonte, v. 25, n. 2, 2001.

- RESTLE, J. *et al.* Efeito da pastagem, da produção e composição do leite no desempenho de bezerros de diferentes grupos genéticos. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v. 33, n. 3, p. 691-703, 2004.
- RIBEIRO, E. L. A.; RESTLE, J. Desempenho de terneiros Charolês e Aberdeen Angus puros e seus mestiços com Nelore. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v. 26, n. 8, p. 1145-1151, 1991.
- RIBEIRO, E. L. A.; RESTLE, J.; PIRES, C. C. Produção e composição do leite de vacas Charolês e Aberdeen Angus amamentando bezerros puros ou mestiços. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v. 26, n. 8, p. 1267-1273, 1991.
- RUCKEBUSH, Y.; PHANEUF, L. P.; DUNLOP, R. *Physiology of small and large animals*. Philadelphia: B. C. Decker, 1991. 672 p.
- RUTLEDGE, J. J. *et al.* Milk yield and its influence on 205-day weight of beef calfs. *Journal of Animal Science*, v. 33, p. 563-567, 1971.
- SAMPAIO, A. A. M. *et al.* Utilização de NaCl no suplemento como alternativa para viabilizar o sistema de alimentação de bezerros em *creep-feeding*. *Rev. Bras. Zootec.*, v. 31, p. 164-172, 2002.
- SANTIAGO, M. *et al.* Bovinos da raça Canchim submetidos a dois períodos de monta: estudo comparativo das taxas de fertilidade e desmama. *Boletim de Indústria Animal*, Nova Odessa, v. 40, n. 2, p. 189-193, 1983.
- SANTOS, G. J.; MARION, J. C. *Administração de custos na agropecuária*. São Paulo: Atlas, 1993. 141 p.
- SAS – Statistical Analysis System user's guide: Stat, Version 6.11. Cary, NC: SAS Institute, 1995.
- SAS – Statistical Analysis System user's guide: statistics. 5. ed. Cary, NC: SAS Inst. Inc., 1985. 956 p.
- SATURNINO, H. M.; MATTOSO, J.; CORRÊA, A. S. Sistema de produção pecuária em uso nos Cerrados. In: SIMPÓSIO SOBRE O CERRADO, 4., 1976, Brasília. Bases para a utilização agropecuária. São Paulo: EDUSP; Belo Horizonte: Itatiaia, 1977. p. 59-84.
- SAUERESSIG, M. G.; ROCHA, C. M. C. da. *Manejo da reprodução de gado de corte na região dos Cerrados*. Planaltina: EMBRAPA-CPAC, 1985. 6 p. (Comunicado Técnico, 44).
- SENGER, P. L. *et al.* Research summary of factors affecting conception to first service in dairy cows. Part I – Bulls inseminators and semen quality. *Proceedings of the Annual Meeting Society of Therionelogy*. Washington, 1981. p. 126-134.
- SILVA, A. D. E. F. *et al.* Estacionalidade na atividade sexual de machos bovinos Nelore e mestiços Fleckvieh e Chianina x Nelore: características biométricas testiculares. *Pesq. Agropec. Bras.*, v. 26, n. 10, p. 1745-1750, 1991.
- SILVA, A. E. D. F.; OODE, M. A. N.; UNANIAN, M. M. The establishment of puberty in Zebu bulls of the Nelore breed raised in Central Brasil. In: WORLD CONGRESS ON THE SHEEP AND BEEF CATTLE BREEDING, 3., 1988, Paris. *Proceedings...* Paris: INRA., 1988. v. 2. p. 713-716.

SILVA, Ailson Sebastião da *et al.* Avaliação do custo/benefício da inseminação artificial convencional e em tempo fixo de fêmeas bovinas pluríparas de corte. *Rev Bras Reprod Anim*, Belo Horizonte, v. 31, n. 4, p. 443-455, out./dez. 2007. Disponível em: <www.cbra.org.br>.

SPITZER, J. C. *et al.* Reproductive responses and calf birth and weaning weights as affected by body condition at parturition and postpartum weight gain in primiparous beef cows. *Journal of Animal Science*, v. 73, n. 5, p. 1251-1257, 1995.

SPROTT, L. R. Break-even costs for cow/calf producers. Texas Agricultural Extension Service. Texas A&M University Sistem. 1998. Disponível em: <<http://animalscience.tamu.edu/ansc/publications/beefpubs/L5200-breakeven.pdf>>. Acesso em: 20 maio 2005.

STYNEN, A. P. R. *et al.* Campilobacteriose genital bovina em rebanhos leiteiros com problemas reprodutivos da microrregião de Varginha-MG. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*, Belo Horizonte, v. 55, n. 6, p. 766-769, 2003.

SUMÁRIO de Touros da Raça Guzera. 2006. Disponível em: <[www.guzera.org.br](http://www.guzera.org.br)>.

TEIXEIRA, R. A.; FRIES, L. A. Efeitos ambientais que afetam o ganho de peso pré-desmama em animais Angus, Hereford, Nelore e mestiços Angus-Nelore e Hereford-Nelore. *Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia*, v. 32, p. 887-890, 2003.

TEIXEIRA, R. A.; FRIES, L. A.; ALBUQUERQUE, L. G. Efeitos ambientais que afetam o ganho de peso pré-desmama em animais das raças Angus, Hereford, Nelore e produtos cruzados Angus x Nelore e Hereford x Nelore. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 36., 1999, Porto Alegre. *Anais...* Porto Alegre: Sociedade Brasileira, 1999. p. 153.

TOELLE, V. D.; ROBINSON, O. W. Estimates of genetic correlations between testicular measurements and female reproductive traits in cattle. *J. Anim. Sci.*, v. 60, n. 1, p. 89-100, 1985.

TRIMBERGER, G. W. *Breeding efficiency in dairy cattle from artificial insemination at various intervals before and after ovulation*. Lincoln, NE: Nebraska Agricultural Experiment Station, 1948. 26 p. (Research Bulletin, 153).

TUNDISI, A. G. A. *et al.* Estação de monta em rebanhos zebus considerações sobre a fertilidade e o período de serviço. *Boletim de Indústria Animal*, São Paulo, v. 20, n. único, p. 99-116, 1962.

UNANIAN, M. M. *et al.* Características biométricas testiculares para avaliação de touros zebuínos da raça Nelore. *Rev. Bras. Zootec.*, v. 29, n. 1, p. 136-144, 2000.

VALE FILHO, V. R. Desenvolvimento testicular e maturidade sexual em bovinos. *Cadernos Tec. Esc. Vet. UFMG*, n. 8, p. 63-75, 1991.

VALE FILHO, V. R. Desenvolvimento testicular em bovinos. Análise e sugestões. In: VIII CONGRESSO BRASILEIRO DE REPRODUÇÃO ANIMAL, 8., 1989, Belo Horizonte. *Anais...* Belo Horizonte: CBRA, 1989. v.1 p. 94-118.

VALE FILHO, V. R. Padrões de sêmem bovino, para o Brasil. Análise e sugestões. In: VIII CONGRESSO BRASILEIRO DE REPRODUÇÃO ANIMAL, 8., 1989, Belo Horizonte. *Anais...* Belo Horizonte: CBRA, 1989. p. 94-118.

- VALE FILHO, V. R.; PINHEIRO, L. E. L.; BASRUR, P. K. Reproduction in zebu. In: MORROW, D. A. *Current Therapy in Theriogenology*. 2<sup>nd</sup> ed. Philadelphia: Saunders Co., 1986. p. 437-442.
- VALLE, E. R.; ANDREOTTI, R.; THIAGO; L. R. L. Estratégias para aumento da eficiência reprodutiva e produtiva em bovinos de corte. Campo Grande: EMBRAPA-CNPGC, 1998. 80 p. (Documentos, 71).
- VALVASORI, E. *et al.* Biometria testicular em tourinhos Gir, Guzerá, Nelore e Caracu. *Bol. Industr. Anim.*, v. 42, n. 2, p. 155-166, 1985.
- VANDERMARK, N. L.; HAYS, R. L. Sperm transport in the perfused genital tract of the cow. *American Journal of Physiology*, Bethesda, v. 183, p. 510-512, 1955.
- VANDERMARK, N. L.; HAYS, R. L. The effect of daily epinephrine injections on lactation in the rat as indicated by growth of the young. *Journal of Dairy Science*, Savoy, v. 37, p. 670, 1954.
- VANZIN, I. M. Equação de Resultados. Manual "on line". Disponível em: <<http://www.pecplanabs.com.br>>. Acesso em: 10 out. 2002b.
- VANZIN, I. M. Manual de inseminação artificial Pecplan Bradesco. Disponível em: <<http://www.pecplanabs.com.br>>. Acesso em: 10 out. 2002a.
- VÁSQUEZ, E. F. A.; HERRERA, A. P. N. Concentração plasmática de cortisol, uréia, cálcio e fósforo em vacas de corte mantidas a pasto suplementadas com levedura de cromo durante a estação de monta. *Ciência Rural*, Santa Maria-RS, v. 33, n. 4, p. 743-747, 2003.
- VELÁSQUEZ, L. F. U. *et al.* Efeitos do estresse térmico nas concentrações plasmáticas de progesterona (P4) e estradiol 17-b (E2) e temperatura retal em cabras da raça pardo alpina. *Revista Brasileira de Zootecnia*, Viçosa, v. 30, n. 2, p. 388-393, 2001.
- VELHANKAR, D. P. The normal and abnormal sperm morphology. In: FAO-SWEDISH INT. POSTGRADUATE VET. COURSE IN ANIMAL REPRODUCTION, 8., Stockholm: Royal Vet. College, 1969. 10 p.
- VENCOVSKY, R.; DIAS, O. J.; RICARDO, Y. *Um modelo genético aplicado à análise de dados de produção de leite em gado bovino: relatório do departamento de genética*. Piracicaba: ESALQ, 1970. p. 130-136.
- VENDRUSCOLO, M. Relação entre o tempo do ato da inseminação artificial em bovinos e a fertilidade. Dissertação Mestrado. Universidade Federal do Paraná. CURITIBA. 2004.
- VERA, R. R.; SERÉ, R. C. (Ed.). *Sistemas de producción pecuaria extensiva: Brasil, Colombia, Venezuela*. Cali: CIAT, 1985. 385 p.
- VIEIRA, Antonio. Desenvolvimento e desempenho reprodutivo de novilhas Nelore criadas a pasto nos cerrados do Centro-Oeste brasileiro. *R. Bras. Zootec.*, v. 35, n. 1, p. 186-192, 2006.
- WADDAD, S. A.; GAILI, E. S. E.. Effect of nutrition on sexual development of western Sudan Baggara bull calves. *Acta Veterinaria*, Yugoslavia 35(5/6): 299-304. 1985.

WILDEUS, S.; HAMMOND, A.C. Testicular, Semen And Blood Parameters in Adapted And nonadapted Bos Taurus Bulls in the Semi-Arid Tropics. *Theriogenology*, v.40, n.5, p.345-355, 1993.

WOLF, F. R.; ALMQUIST, J. O.; HALE, E. B. Prepuberal behavior and puberal characteristics of beef bulls on high nutrient allowance. *J. Anim. Sci.*, v. 24, n. 2, p. 761-764, 1965.

ZIMMER, A.H.; EUCLIDES FILHO, K. As pastagens e a pecuária de corte brasileira. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE PRODUÇÃO ANIMAL EM PASTEJO, 1997, Viçosa. Anais... Viçosa: UFV. p.349-379. 1997.