

### GASTO ENERGÉTICO BIOLÓGICO DE TECNOLOGIAS DE INSEMINAÇÃO ARTIFICIAL NA REPRODUÇÃO DE BOVINOS NELORE<sup>1</sup>

ELIANA VALÉRIA COVOLAN FIGUEIREDO<sup>2</sup> & FLÁVIO ABRANCHES PINHEIRO<sup>3</sup>

---

**RESUMO:** A bovinocultura de corte é de reconhecida importância no agronegócio brasileiro (mercado interno e externo), sendo que o país tem o segundo rebanho bovino mundial, com cerca de 80% destinados a produção de carne (maioria de zebuínos). Um dos limitantes desta atividade é a reprodução dos animais, que permite que o rebanho cresça em número e qualidade. Atuando-se sobre a reprodução, pode-se melhorar a conversão alimentar, diminuindo o custo. A inseminação artificial (IA) tem grande importância na obtenção de ganhos quantitativos e qualitativos (e.g. ganho genético), além de permitir um melhor controle do rebanho. Novas tecnologias de inseminação estão sendo aperfeiçoadas, inclusive tratamentos hormonais que possibilitam a IA com tempo fixo (IATF). Considerando a questão energética, é importante o desenvolvimento de tecnologias que otimizem os gastos energéticos na bovinocultura. Este trabalho teve por objetivo avaliar o gasto energético biológico dos manejos reprodutivos: IA convencional (IAC), IATF (GnRH-PGF2 $\alpha$ -BE), e Monta; em vacas Nelore (zebuínos). A partir de dados obtidos em uma fazenda comercial da região de Botucatu, SP, foram levantados os coeficientes técnicos e calculado o gasto energético biológico na reprodução de bezerros, nas tecnologias de IAC, IATF (grupo GPE-15) associados à Monta; e Monta-Simulado. O consumo energético para a produção de um bezerro foi maior no grupo de Monta (1283 Mcal, com taxa de prenhez-TxPr- de 87%) do que na IAC (1063Mcal, TxPr, 84%) e na IATF-GPE-15 (883Mcal, TxPr, 74%). Portanto, no caso estudado, apesar da taxa de prenhez da IATF ter sido inferior à da IAC e Monta, seu gasto energético biológico para a reprodução de bezerro foi menor. O menor consumo energético biológico por bezerro na IATF, em relação às demais técnicas, poderia contribuir para a redução de gastos energéticos na atividade reprodutiva de bovinos.

**Palavras-chave:** Inseminação artificial com tempo fixo, gado de corte, tecnologias de reprodução.

---

<sup>1</sup> Parte da tese de doutorado do 1o autor intitulada: Avaliação de custos econômicos e energéticos de novas tecnologias de inseminação artificial na reprodução de bovinos de corte da raça Nelore.

<sup>2</sup> Aluna do programa de Pós-Graduação em Agronomia-Energia na Agricultura, FCA/UNESP-Botucatu-SP-Brasil, e pesquisadora da Secretaria de Gestão Estratégica da EMBRAPA- Brasília-DF.

<sup>3</sup> Orientador e docente do Departamento de Gestão e Tecnologia Agroindustrial, FCA/UNESP-Botucatu-Brasil.

## BIOLOGICAL ENERGETIC EXPENSES OF ARTIFICIAL INSEMINATION TECHNOLOGIES ON BOVINE REPRODUCTION IN NELORE CATTLE.

**SUMMARY:** *Beef cattle is a very important sector in Brazilian agribusiness, both in domestic and international market. Brazil has the second largest bovine herd in the world, with 80% of beef cattle (mostly *Bos indicus*). A limiting factor of this activity is the animal reproduction, which allows herd improvement and growth. Acting on reproduction may allow improvements on feed conversion, decreasing costs. Artificial insemination (AI) is a way of obtaining quantitative and qualitative gains (genetic improvement), in addition to a better herd management. New technologies on AI have been developed, including hormonal treatments which allow timed fixed AI (TAI). Besides, on the energetic approach, the development of new technologies optimizing energy expenses is also very important. The aim of this study was to evaluate the biological energetic expenses on several reproductive handlings: Conventional AI (IAC), Timed AI (TAI; GnRH-PGF2 $\alpha$ -BE), and Natural Service; in Nelore cows (*Bos indicus*). Analysis were performed on data obtained on a commercial farm in Botucatu, SP, on IAC and TAI (group GPE-15) associated to Natural Service; and simulated Natural Service group. The biological energetic consumption per calf was higher in the Natural Service group (1283 Mcal, with the pregnancy rate-TxPr-87%) than in the IAC (1063Mcal, TxPr of 84%) and TAI-GPE-15 (883Mcal, TxPr 74%). Therefore, in this study, even though the TAI pregnancy rate was lower than the natural service and IAC rates, the TAI biological energetic expense per calf was lower. This lower biological energetic expense per calf in TAI could contribute to the reduction of general energetic expenses in the bovine reproduction activity.*

**Keywords:** *Timed artificial insemination, beef cattle, reproduction technologies*

## 1 INTRODUÇÃO

A atividade pecuária de bovinos de corte é de reconhecida importância dentro do agronegócio brasileiro, tanto no mercado interno quanto no externo, sendo que o país tem o segundo rebanho bovino mundial. Com um total de aproximadamente 185 milhões de cabeças (IBGE, 2003), o Brasil perde apenas para a Índia em número de animais, sendo que esse país não tem a produção voltada para o mercado de corte. O rebanho bovino brasileiro possui cerca de 80% dos animais destinados à produção de carne, sen-

do a maioria de zebuínos (ANUALPEC, 2002). Em 2003, foram produzidas aproximadamente 7,6 milhões de toneladas (equivalente carcaça) de carne, das quais cerca de 1,3 milhões de t foram exportadas (ANUALPEC, 2003; BRASIL, 2004), ocupando o primeiro lugar como exportador mundial, a frente da Austrália e Estados Unidos (UNITED STATES DEPARTMENT OF AGRICULTURE, 2004).

Sabe-se que um dos fatores limitantes dentro da atividade, além da alimentação, clima, e outros, é a atividade reprodutiva dos animais, que efetivamente permite que o rebanho cresça em número e qualidade. Assim, atuando-se sobre a reprodução animal, pode-se melhorar a conversão alimentar e conseqüentemente diminuir o custo. Na reprodução de bovinos, o número de reprodutores machos é um fator importante (NASCIMENTO, 2001), pois é limitado e não atende a demanda do rebanho nacional. A proporção touro/vaca, que era de 1/23 em 1991, passou para 1/27 em 2002, pois, enquanto o número de vacas cresceu 11,27% nesse período o de touros teve decréscimo de 6,53% (ANUALPEC, 2002).

Neste contexto, insere-se como uma solução a inseminação artificial (IA) e sua importância na obtenção de ganhos quantitativos e qualitativos (e.g. ganho genético), além de um melhor controle do rebanho. Porém, o Brasil inseminava apenas 5% de suas vacas em 2001, ou seja, de um universo de 50 milhões de fêmeas, apenas 2,5 milhões eram inseminadas (NASCIMENTO, 2001).

Recentemente, a partir de um melhor conhecimento da fisiologia reprodutiva ovariana bovina em taurinos (THATCHER et al., 1993) e zebuínos da raça Nelore (FIGUEIREDO et al., 1997), vêm sendo aperfeiçoadas novas tecnologias de inseminação, incluindo-se tratamentos hormonais que visam possibilitar a inseminação artificial com tempo predeterminado ou tempo fixo (IATF). Neste tipo de inseminação tem-se obtido resultados reprodutivos favoráveis e os lotes de animais são inseminados praticamente no mesmo horário, sem a necessidade de observação diária de cio e da inseminação contínua de poucos animais (técnica convencional ou IAC). Diferentes tratamentos hormonais para viabilizar a IATF estão sendo testados em fazendas comerciais, visando atingir melhores resultados reprodutivos, além de uma redução no valor dos tratamentos.

Segundo Castanho Filho e Chabariberi (1982), em um estudo sobre a agricultura paulista, o balanço energético da bovinocultura é negativo (7082 kcal/ha para produzir 1222 kcal/ha). Devido ao agravamento da questão energética como um todo, é relevante a preocupação com a questão do suprimento calórico protéico e da tecnologia empregada, quanto aos saldos positivos e negativos de energia. Portanto, na bovinocultura de corte é de importância a introdução de novas tecnologias que otimizem a demanda energética. O balanço energético da bovinocultura apresentou conversão energética negativa (0,17) e isso pode ser explicado, em parte, pela criação extensiva do rebanho, bem como pela utilização de animais com baixo valor genético.

No entanto, embora a bovinocultura apresente balanço energético negativo, deve-se considerar que o ruminante é um dos poucos animais que podem converter carboidratos estruturais como a celulose e a hemicelulose em proteína para consumo humano (PIMENTEL, 1980).

A produção calórica para alimentação humana é formada de 89,5% de calorias vegetais e 10,5% de calorias de origem animal. Já a produção protéica apresenta um quadro inverso, com a produção vegetal respondendo por 41,5% e a pecuária por 58,5%. Portanto, a exploração animal é um setor que deve ser estudado em maior profundidade, procurando-se alternativas de aumento de produção com redução da área (CASTANHO FILHO; CHABARIBERI, 1982).

Por outro lado, pode-se inferir que um aumento no número de bezerros nascidos por vaca, bem como o aumento no ganho de peso desses animais (aumento de produtividade) poderá diminuir os gastos energéticos e custos econômicos de produção e, conseqüentemente, melhorar o balanço energético da bovinocultura de corte.

DiCostanzo e Meiske (1994) relataram a necessidade de um melhor gerenciamento na bovinocultura de corte, visando obter altas taxas de reprodução, como forma de compensar gastos energéticos na alimentação dos animais, em rebanhos americanos.

O surgimento da IATF, como técnica viável na reprodução do gado zebuino, pode viabilizar um maior emprego da IA e assim, ser um dos caminhos para se atingir resultados de produtividade e qualidade exigidos pelos mercados em expansão.

Este trabalho teve por objetivo avaliar os gastos energéticos biológicos para diferentes manejos reprodutivos, incluindo inseminação artificial convencional (IAC), inseminação artificial com tempo fixo (IATF) e Monta natural em vacas Nelore.

## 2 MATERIAL E MÉTODOS

Os animais utilizados na análise foram vacas Nelore lactantes com 60 a 90 dias pós-parto, com escore corporal (medida de avaliação da condição corporal) de 2,5 a 3,5 (numa escala de 1 a 5, Lowman et al, 1976), sob condições de pastagem (*Brachiaria decumbens* e *Brachiaria brizantha*) com suplementação mineral fornecida *ad libitum* em cochos cobertos.

Os dados foram obtidos em uma fazenda localizada em Botucatu, estado de São Paulo (latitude 22° 51'S, longitude 48° 26'W, altitude 786 m), nas estações de monta de 1997 (outono) e 2000/2001 (verão e outono).

As tecnologias foram comparadas como parte de um manejo reprodutivo geral utilizado na fazenda. Assim, tanto a IAC quanto a IATF foram analisadas em conjunto com a monta natural. Dessa forma, as análises relativas à monta foram realizadas à partir de simulações.

A IATF e IAC não foram realizadas simultaneamente, portanto foram analisadas em diferentes períodos (1996/97 e 2000/01).

O número de bezerros nascidos em cada manejo reprodutivo foi obtido a partir de registros da fazenda e da consulta aos dados de Fernandes (1998).

O período de comparação entre as tecnologias foi ajustado para 110 dias por contemplar o maior número de animais submetidos ao manejo de IA (IAC, GP e IATF).

Para obter os coeficientes técnicos para a reprodução por bezerro para cada tecnologia, considerou-se grupos que combinaram diferentes manejos, dentro de uma mesma tecnologia. Assim, dentro da IAC, foram considerados 8 diferentes grupos e para cada um foram levantados seus respectivos coeficientes técnicos.

Na IATF, o grupo foi distribuído em dois sub-grupos e cada sub-grupo distribuído em outros três.

## 2.1 Manejo de IAC

Na preparação para a estação 2000/2001 trabalharam dois peões (25 horas cada) e, na estação, 172 animais foram observados, para detecção de cio, durante 110 dias (1 h pela manhã e 1 h no final da tarde). Os animais observados em cio pela manhã, eram separados e inseminados à tarde e os detectados em cio à tarde eram separados e inseminados na manhã do dia seguinte. Nas demais atividades de manejo do rebanho, os dois peões gastaram 1h pela manhã e 1h à tarde.

Após a inseminação os animais foram separados dos demais e cerca de 30 dias mais tarde foram submetidos ao diagnóstico de gestação. Este exame foi realizado por um veterinário, utilizando ultra-som, durante três vezes na estação de monta (5 minutos/animal). Na inseminação artificial também foram gastos cerca de 5 minutos<sup>4</sup> por inseminação de cada animal.

Tanto na inseminação artificial quanto no diagnóstico de gestação, os animais foram levados para a mangueira e passaram pelo tronco durante o manejo.

---

<sup>4</sup> O tempo de 5 minutos foi obtido não só pelo tempo gasto com a técnica de IA ou com a aplicação de hormônios (IATF), mas também considerando o manejo dos animais na mangueira e tronco. Este tempo foi utilizado para todos os manejos de IA (IAC, IATF).

Os animais inseminados no início da estação de monta e que não ficaram prenhes, voltaram para junto dos demais para a detecção de cio e posterior inseminação.

No total, foram gastas 220 doses de sêmen de doze diferentes touros. O sêmen utilizado foi analisado previamente pelo fornecedor.

Durante os 110 dias da estação de monta (período desde a 1ª IA até a última monta), não houve uma rotina comum a todos os animais quanto à monta natural. Dos 172 animais, 8 não apresentaram cio até o início do grupo de monta (12/02) e então foram para monta natural sem terem recebido nenhuma IA. Dos 166 que apresentaram o 1º cio e receberam a 1ª IA, apenas 46 receberam a segunda IA, sendo os demais enviados para a monta (não necessariamente resultando em prenhez positiva). Destes 46, apenas 8 receberam a 3ª IA. Nos grupos de monta foram utilizados 2 touros na relação de 1 touro para cada 25-30 vacas.

As vacas foram mantidas em pastagens de *Brachiaria decumbens* e *Brachiaria brizantha* e receberam, além da alimentação a pasto, sal mineral na proporção de 100 g por animal e água fornecida *ad libitum* em cochos cobertos e bebedouros. Durante a estação de monta, os touros receberam a mesma alimentação das vacas, porém, ao final desta, receberam suplementação de ração (cerca de 4 kg/animal/dia) por 45 dias. Nos demais períodos, os touros foram mantidos em pastagem (mesma das vacas), receberam sal mineral (100 g/animal/dia), água, vacina contra febre aftosa e tratados com carrapaticida.

## 2.2 Manejo de inseminação artificial com tempo fixo (IATF)

No início da estação de monta de 1996/1997, os animais foram selecionados por exame ultrassonográfico para detectar aqueles aptos para a estação de monta (descarte de animais em anestro). Nessa atividade foram gastas 30 h veterinário e 60 h peão (30 h cada um dos dois peões).

Do lote inicial de 360 vacas, foram selecionados 328 animais ciclando (91,1% do total). Na comparação com a IAC considerou-se, portanto, o número de animais selecionados em cada grupo dividido por 0,911 para se obter o número real (sem o descarte dos animais em anestro). Assim, por exemplo, na comparação da taxa de prenhez num lote selecionado de 44 animais, foram considerados 48.

Uma vez selecionados, os animais foram divididos aleatoriamente em três grupos, para receberem três diferentes tratamentos. Para o cálculo do gasto energético foi considerado apenas o grupo GPE-15 para comparação com IAC e Monta.

No grupo GPE, 104 animais foram distribuídos em dois sub-grupos, lote GPE- Barreiro (53 animais) e lote GPE- Nelore (51 animais).

O período analisado foi de 110 dias, computando bezerros concebidos por IATF e monta, IAC e monta e, GP e monta.

### **2.3 Manejo de inseminação artificial com tempo fixo (IATF) do grupo GPE**

Após a seleção e distribuição em sub-grupos, os animais foram tratados, em estágio aleatório do ciclo estral, com uma dose de um análogo do GnRH (8 µg de acetato de buserilina, Conceptal<sup>R</sup> Hoescht Roussel, IM, dia 0). Sete dias mais tarde, receberam uma injeção de PGF2α (25 mg de Dinoprost trometamina, Lutalyse<sup>R</sup> Rhodia-Merieux, IM, dia 7) e 24h após os animais receberam 1mg de benzoato de estradiol (BE, Estrogin<sup>R</sup> Farmavet, IM, dia 8). O Estrogin<sup>R</sup> foi utilizado como substituto à última dose de GnRH, utilizada nos grupos GPG. Foram gastos cerca de 5 minutos por animal para cada um dos tratamentos descritos acima. Cerca de 30 a 34 h mais tarde (dia 9), todas as vacas foram inseminadas artificialmente, sem observação do cio. Os animais foram contidos em tronco para receberem os tratamentos hormonais, a IA e o diagnóstico de gestação.

Na inseminação artificial foram gastos cerca de 5 minutos em média por animal inseminado e gastas 53 doses de sêmen no lote GPE- Barreiro e 51 no lote GPE- Nelore, e utilizado sêmen de dois touros diferentes.

Os animais foram submetidos a ultra-sonografia para diagnóstico de gestação (5 minutos/animal), 37 dias após IA.

Os animais não prenhes pela IA foram colocados com touro (1 touro para cada 25 a 30 vacas).

A alimentação de vacas e touros foi a mesma recebida pelos animais da IAC.

Durante os 9 dias do protocolo de IATF, dois peões manejaram o rebanho duas horas por dia, bem como nos 37 dias subseqüentes, enquanto aguardava-se o diagnóstico de prenhez. A partir do diagnóstico, quando os animais passaram a compor o grupo de monta, dois peões gastavam quatro horas (cada um) por dia no manejo.

### **2.4 Simulação dos itens de custo obtidos para grupos de monta natural**

Devido à monta natural não ser utilizada isoladamente na propriedade estudada, mas apenas no repasse de grupos de inseminação artificial, foram simulados resultados levando em consideração o mesmo número de animais da IAC e os coeficientes técnicos obtidos (e.g. o número de horas gastas pelos

peões, tempo médio para a obtenção de prenhez, hora técnica do veterinário para diagnóstico de gestação, alimentação da vaca vazia e demais coeficientes).

A taxa de prenhez utilizada foi aquela observada no estudo, quando analisados todos os grupos de IAC, inclusive o composto somente de monta natural. Essa simulação foi feita para que as tecnologias estudadas de inseminação artificial pudessem ser comparadas à monta natural, guardadas as restrições de ser um grupo simulado.

Na avaliação energética biológica foram considerados os coeficientes técnicos obtidos para a análise econômica e calculados os dispêndios de energia durante a estação de monta para os grupos GPE-15, IAC e Monta (simulado). Essa avaliação foi feita tomando por base os aspectos em que uma tecnologia diferiu da outra. O objetivo da avaliação energética foi o de servir como uma ferramenta adicional na análise de adoção das tecnologias.

Foi considerada apenas a energia direta, já que o objetivo foi verificar as diferenças de gasto energético entre as tecnologias, e a energia indireta foi comum a todos os grupos. Dentro da energia direta foram computados os gastos de energia biológica, por serem dessa natureza os componentes utilizados na reprodução de bezerros. Assim, foram computados os gastos energéticos com alimentação dos animais (touro, rufião e vaca vazia) e mão-de-obra. Os gastos com sêmen e materiais não foram computados por não serem significativos em relação ao conteúdo energético.

Para o cálculo da alimentação do touro e rufião foi utilizado o coeficiente de 28.000 kcal/dia e para mão-de-obra, 4200 kcal/dia para 8 horas de trabalho (CASTANHO FILHO; CHABARIBERI, 1982).

No cálculo da vaca vazia foi utilizado o coeficiente de consumo médio diário de 3% do peso vivo (peso do animal: 500 kg) em matéria seca, e transformado em capim verde, considerando teor de umidade de 28% e cerca de 630 kcal/kg (CASTANHO FILHO; CHABARIBERI, 1982; DICONSTANZO; MEISKE, 1994).

### 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

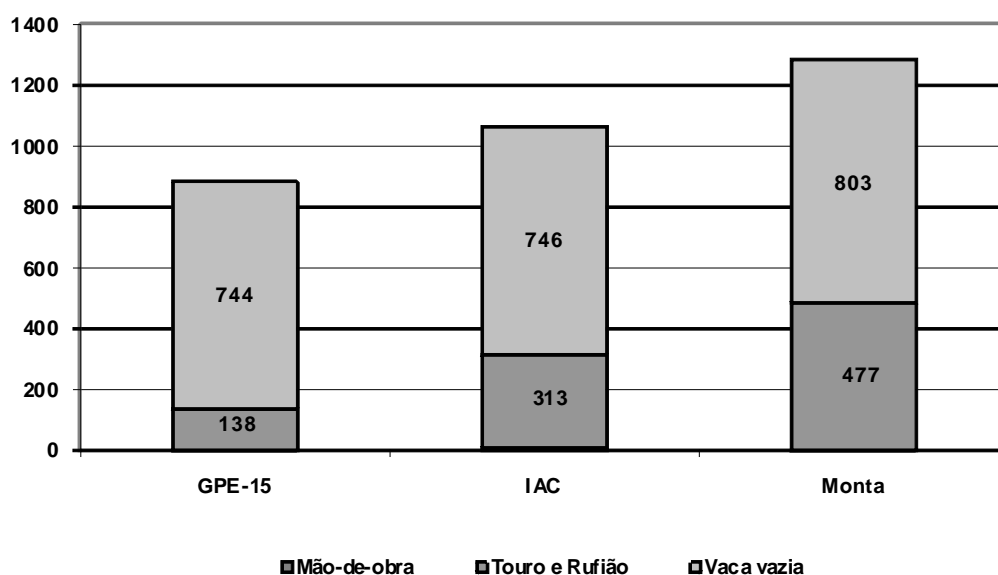
O grupo de IATF (GPE-15) foi o que apresentou menor gasto energético por bezerro obtido (883, 1063 e 1283 Mcal, respectivamente para GPE-15, IAC e Monta, Tabela 1).

O item que apresentou maior participação no gasto total de energia biológica nos três grupos, foi o item vaca vazia (84,23%, 70,19% e 62,56%, respectivamente para GPE-15, IAC e Monta, Tabela 1). Além

disso, em valores absolutos, o consumo energético desse item para a produção de um bezerro foi maior no grupo de Monta (803 Mcal; 746Mcal e 744 Mcal, respectivamente para Monta, IAC e GPE-15, Figura 9).

**Tabela 1** - Gasto energético biológico unitário para IAC, GPE-15 e Monta (simulado). Valores em Mcal.

	IAC (Mcal)	%	GPE-15 (Mcal)	%	Monta (Mcal)	%
<b>Gasto Calórico Unitário</b>	1063	100,00	883	100,00	1283	100,00
<b>Mão-de-obra</b>	4	0,40	1	0,10	3	0,25
<b>Touro e Rufião</b>	313	29,41	138	15,67	477	37,19
<b>Vaca vazia</b>	746	70,19	744	84,23	803	62,56



**Figura 1** - Gasto energético biológico unitário para IAC, GPE-15 e Monta (simulado). Valores em Mcal.

Este item foi menor no GPE-15 devido ao menor tempo médio gasto para a obtenção de prenhez (31, 40 e 42 dias, respectivamente para GPE-15, IAC e Monta).

Também o item touro e rufião foi menor no GPE-15 (138; 313 e 477 Mcal, respectivamente para GPE-15, IAC e Monta, Tabela 1).

A mão-de-obra não teve uma participação significativa nos três grupos, representando menos de 0,5 % do gasto energético (0,4; 0,25 e 0,1%; respectivamente para IAC, Monta e GPE-15) sua maior participação ocorreu na IAC.

A avaliação do gasto energético biológico indica uma vantagem da IA sobre a monta natural, particularmente da IATF. Essa última tecnologia, por ter tempo médio para obtenção de prenhez menor que a IAC, e não utilizar rufiões na detecção de cio, teve um consumo energético biológico 17% inferior à IAC e 31% inferior à Monta.

Portanto, verificamos que, no caso estudado, a utilização da IATF contribuiu para uma melhora no balanço energético da bovinocultura de corte, corroborando com DiCostanzo e Meeske (1994), que relataram a necessidade de um melhor gerenciamento na bovinocultura de corte como forma de obter melhores taxas de reprodução, e assim, compensar os gastos energéticos da alimentação dos animais.

#### 4 CONCLUSÕES

No caso estudado, a IATF, mesmo com taxa de prenhez inferior à da IAC e Monta, apresentou menor gasto energético biológico na reprodução de bezerros.

O menor consumo energético biológico por bezerro na IATF, em relação às demais técnicas, poderia contribuir para a redução de gastos energéticos na atividade reprodutiva de bovinos.

#### 5 REFERÊNCIAS

ALMEIDA, D.L. A inseminação e o peso econômico da sanidade animal. **Folha de S. Paulo**, São Paulo, p. F-2, 7 ago. 2001.

ANDERSON, P. Beef management decisions: artificial insemination vs natural service. University of Minnesota. Twin Cities, 1990. Disponível em:

<<http://www.ansci.umn.edu/beef/beefupdates/bcmu04.pdf>>. Acesso em 15 nov. 2003.

ANUALPEC 2002. **anuário estatístico da produção animal**. São Paulo: FNP Consultoria & Comércio, 2002. 400 p.

ANUALPEC 2003. **anuário estatístico da produção animal**. São Paulo: FNP Consultoria & Comércio, 2003. 400 p.

BRASIL. Companhia Nacional de Abastecimento. **Quadro de oferta e demanda brasileira**, Brasília, 2004. Disponível em:

<<http://www.conab.gov.br/download/indicadores/0302-Oferta-e-demanda-carne-e-ovos.pdf>> Acesso em: 18 mar. 2004.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Estatísticas agropecuárias**, Brasília, 2003b. Disponível em:

<[http://masrv509.agricultura.gov.br:7777/pls/portal/docs/PAGE/MAPA/ESTATISTICAS/COMERCIO\\_EXTERIOR\\_BRASILEIRO/PRINCIPAIS\\_PRODUTOS/CARNES\\_02\\_PTB.PDF](http://masrv509.agricultura.gov.br:7777/pls/portal/docs/PAGE/MAPA/ESTATISTICAS/COMERCIO_EXTERIOR_BRASILEIRO/PRINCIPAIS_PRODUTOS/CARNES_02_PTB.PDF)> Acesso em: 10 dez. 2003.

CASTANHO FILHO, E.P.; CHABARIBERI, D. Perfil energético da agricultura paulista. In: SÃO PAULO (ESTADO). SECRETARIA DA AGRICULTURA. Relatório de pesquisa 9/82. São Paulo, 1982. 53 p.

CUCCO, M.A., Inseminação artificial em grandes lotes. **Anualpec 2000**: anuário estatístico da produção animal, São Paulo, p. 88-89, 2000.

CUTAIA, L.; VENERANDA, G.; BÓ, G.A. Analisis de costo beneficio: programas de inseminación artificial a tiempo fijo y servicio natural. **Revista Taurus**, Buenos Aires, n. 19. p. 29-32, set. 2003a.

DiCOSTANZO, A.; MEISKE, J.C. Factors affecting beef cow size and profitability. **Minnesota Beef-cow Proceeding**, Twin Cities, 1994. Disponível em:

<<http://www.ansci.umn.edu/beef/mbic/education/1994ccp-cowsize.pdf>> Acesso em 27 nov. 2003.

FERNANDES P. et al. Timed artificial insemination in beef cattle using GnRH agonist, PGF $2\alpha$  and estradiol benzoate (EB). **Theriogenology**, Montgomery, v.55, n.7, p.1521-1532, 2001.

FERNANDES, P. Inseminação artificial com tempo predeterminado em vacas Nelore tratadas com acetato de buserilina, prostaglandina F $2\alpha$  e Benzoato de estradiol.1998. Dissertação 86 f. (Mestrado em Reprodução Animal) Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade Estadual Paulista, Botucatu, 1998.

FIGUEIREDO, R.A. et al. Ovarian Follicular dynamics in Nelore Breed (*Bos indicus*). **Theriogenology**, Montgomery, v.47, n.8, p. 1489-1505, 1997.

FIGUEIREDO, E.V.C. Influência do mercado na adoção de tecnologias e viabilidade econômica da cultura do tomate de mesa, município de Bragança Paulista-SP. 2001. Dissertação 143 f. (Mestrado em Agronomia), Faculdade de Ciências Agrônomicas, Universidade Estadual Paulista, Botucatu, 2001.

IBGE. **Agropecuária**, Brasília, 2003. Disponível em:

<<http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/pecua/default.aspx>>. Acesso em: 10 dez. 2003.

PIMENTEL, D. **Handbook of energy utilization**. Washington: Library of Congress, 1980. 475 p.

PINAZZA, L.A.; ALIMANDRO, R. **Reestruturação no agribusiness brasileiro**. Rio de Janeiro: FGV, 1999. 263 p.

ROCCO, V.; EUCLIDES FILHO, K. Qualidade da carne. Campo Grande: Centro Nacional Pesquisa de gado de Corte, CNPGC/Embrapa, 2003. Disponível em:

<<http://www.cnpgc.embrapa.br/publicacoes/doc/doc10/029.html>>. Acesso em: 02 dez. 2003.

THATCHER, W.W. et al. New clinical uses of GnRH and its analogues in cattle. **Animal Reproduction Science**, Amsterdam, v.33, n.1, p.27-49, 1993.

UNITED STATES DEPARTMENT OF AGRICULTURE. **World Overview 2003**. Disponível em:

<[http://www.fas.usda.gov/dlp/circular/2003/03-10LP/bf\\_sum.pdf](http://www.fas.usda.gov/dlp/circular/2003/03-10LP/bf_sum.pdf)>. Acesso em: 10 dez. 2004.

VALLE, E.R.; ANDREOTTI, R.; THIAGO, L.R.S. Estratégias para aumento da eficiência reprodutiva e produtiva em bovinos de corte. Campo Grande: Centro Nacional Pesquisa de gado de Corte, CNPGC/Embrapa, 1998. 42 p. Disponível em: <<http://www.cnpgc.embrapa.br/publicacoes/doc/doc71/>>.

Acesso em: 10 maio 2003.

VILELA, F.L.; BRITO, R.A.M; EUCLIDES FILHO, K. O mercado de carne. Campo Grande: Centro Nacional Pesquisa de gado de Corte, CNPGC/Embrapa, 2003. Disponível em:

<<http://www.cnpgc.embrapa.br/publicacoes/doc/doc10/028.html>>. Acesso em 02 dez. 2003.

ZAR, J.H. **Bioestatistic Analysis**. 3. ed. New Jersey: Prentice-Hall, 1996.718 p.