

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA “JÚLIO DE MESQUITA FILHO”
FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRONÔMICAS
CAMPUS DE BOTUCATU

**AVALIAÇÃO DE CUSTOS ECONÔMICOS E ENERGÉTICOS DE
NOVAS TECNOLOGIAS DE INSEMINAÇÃO ARTIFICIAL NA
REPRODUÇÃO DE BOVINOS DE CORTE DA RAÇA NELORE**

ELIANA VALÉRIA COVOLAN FIGUEIREDO

Tese apresentada à Faculdade de Ciências
Agronômicas da UNESP – Campus de
Botucatu, para obtenção do título de Doutor em
Agronomia – Área de concentração em Energia
na Agricultura

BOTUCATU-SP

Fevereiro - 2004

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA SEÇÃO TÉCNICA DE AQUISIÇÃO E TRATAMENTO DA
INFORMAÇÃO -SERVIÇO TÉCNICO DE BIBLIOTECA E DOCUMENTAÇÃO
UNESP - FCA - LAGEADO - BOTUCATU (SP)

F475a Figueiredo, Eliana Valéria Covolan, 1965-
Avaliação de custos econômicos e energéticos de novas
tecnologias de inseminação artificial na reprodução de
bovinos de corte da raça nelore / Eliana Valéria Covolan
Figueiredo. -- Botucatu, [s.n.], 2004.
xv, 136 f. : gráfs., tabs.

Tese (doutorado) - Universidade Estadual Paulista,
Faculdade de Ciências Agrônômicas.
Orientador: Flávio Abranches Pinheiro.
Inclui bibliografia.

1. Bovino - Inseminação artificial. 2. Bovino de cor-
te. 3. Nelore(Zebu). 4. Bovino - Reprodução.
I. Pinheiro, Flávio Abranches. II. Universidade Estadual
Paulista "Júlio de Mesquita Filho" (Campus de Botucatu).
Faculdade de Ciências Agrônômicas. III. Título.

Palavras-chave: Custos de reprodução.

É...

É rosa,
é flor, caminho,
espinho,
que machuca,
sangra,
cura,
chega.

É carícia, carinho,
Que sorri,
De mansinho.

É flor que brilha e
enche-nos
de luz,
de sol.

É amor.

Eliana Valéria Covolan Figueiredo

À Deus,

pelo dom de minha vida

Aos meus pais, José e Eufrásia, por me ensinarem a lutar.

Ao meus amados Ricardo, Yan e Tayra, companheiros de todas as horas.

AGRADECIMENTOS

Ao Professor Dr. Flávio Abranches Pinheiro, pela orientação, apoio e amizade durante a realização desse trabalho.

À Faculdade de Ciências Agrônômicas (FCA) da UNESP, em particular à Coordenação do Curso de Pós-graduação em Energia na Agricultura e ao Departamento de Gestão e Tecnologia Agroindustrial, pela oportunidade de participar do curso.

À Capes, pela concessão de bolsa de estudos, na fase inicial deste trabalho.

Aos Professores Dr. José Matheus Yalenti Perosa e Dr. Ciro Moraes Barros em particular pela amizade, colaboração e sugestões no projeto de tese.

Ao companheiro Prof. Dr. Ricardo Alamino Figueiredo, pela colaboração nos aspectos veterinários, no desenvolvimento e na finalização de diferentes etapas deste trabalho.

Ao Médico Veterinário Luiz Rossini, pela colaboração na fase de coleta de dados na fazenda.

Ao meu chefe no Departamento de Políticas e Acordos Comerciais Agrícolas (Secretaria de Política Agrícola - Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento, MAPA), Lino Colsera, pelo fundamental apoio, particularmente na fase de finalização deste trabalho.

Aos Professores, Dr. Sérgio Hugo Benez e Dr. Kleber Pereira Lanças, pelo auxílio em diferentes etapas deste trabalho.

À Dra. Mariza Barbosa e Dra. Rita de Cássia Milagres (EMBRAPA-Sede, Brasília-DF), pelo particular incentivo.

Aos Professores Dra. Izabel Cristina Takitane e Dr. Osmar de Carvalho Bueno, pela amizade.

À Profa. Marie Oshiiwa (UNIMAR) e ao Pesquisador Marcelo Simon (EMBRAPA) pela assessoria estatística.

Ao amigo e companheiro de trabalho no MAPA, Antonio Carlos Costa, pela amizade, auxílio, incentivo e otimismo.

Aos funcionários do Departamento de Gestão e Tecnologia Agroindustrial (UNESP – Botucatu) Marcos Norberto Tavares, Anselmo Ribeiro e Mário Baldini, pela colaboração e amizade.

Às funcionárias da Biblioteca, da FCA da UNESP, Maria Inês, Hellen e Célia, pelas correções na bibliografia e elaboração da ficha catalográfica.

Aos companheiros do curso de pós-graduação, pelas sugestões, amizade e colaboração.

Aos meus queridos Yan e Tayra, companheiros de todas as horas, pelo incentivo, compreensão e paciência durante tanto tempo.

À minha mãe Eufrásia, por ter cuidado com tanto amor do Yan e da Tayra na fase de finalização deste trabalho, além do incentivo, orações e carinho para comigo.

Aos meus irmãos Solange, Eunice e Gilberto e ao meu cunhado Péricles pelo incentivo.

Aos meus sogros Ivo e Dirce pelo apoio e incentivo na fase de entrega deste trabalho.

Aos grandes amigos Andrey, Eliana, Eliete e Sílvia, pelo auxílio e incentivo.

Aos companheiros de trabalho no MAPA, Lino, Venturelli, Renato, Carmona, Eduardo, Sheila, Sílvio e Patrycia pelo apoio e incentivo.

Aos colegas da EMBRAPA-Sede (Brasília-DF), pelo incentivo.

Aos demais amigos e colegas, pelo convívio e amizade.

Eliana Valéria Covolan Figueiredo

SUMÁRIO	Página
LISTA DE TABELAS.....	XI
LISTA DE FIGURAS.....	XIII
LISTA DE ABREVIATURAS.....	XV
RESUMO.....	01
SUMMARY.....	03
1. INTRODUÇÃO.....	05
2. REVISÃO DA LITERATURA.....	08
2.1. Importância do mercado de carne bovina no agronegócio brasileiro e sua inserção no mercado mundial.....	08
2.2. Inseminação artificial como fator de melhoramento do rebanho brasileiro	11
2.3 Inseminação Artificial com Tempo Fixo (IATF) como Alternativa a Inseminação Artificial Convencional (IAC).....	13
2.4. Adoção de novas tecnologias visando melhor controle do processo de produção.....	18
2.5. Custo de produção como ferramenta de gestão na adoção de novas tecnologias.....	20
2.6. Considerações sobre gastos energéticos em bovinocultura.....	21
2.7. Considerações finais sobre novas tecnologias na reprodução bovina.....	23
3. MATERIAL E MÉTODOS.....	24
3.1. Descrição dos manejos reprodutivos.....	25

3.1.1. Grupos considerados nas análises.....	25
Esquema 1. Distribuição dos grupos nas diferentes tecnologias reprodutivas.....	26
3.1.2. Manejo de inseminação artificial convencional (IAC).....	27
3.1.3. Manejo de inseminação artificial com tempo fixo (IATF) e grupos controle (GP).....	28
3.1.3.1. Manejo de inseminação artificial com tempo fixo (IATF) do grupo GPG.....	29
3.1.3.2. Manejo de inseminação artificial com tempo fixo (IATF) do grupo GPE.....	30
3.1.3.3. Manejo de inseminação artificial do grupo controle ou GP (IA com estro sincronizado).....	31
3.2. Custo econômico total de reprodução por bezerro (CTU)	32
3.2.1. Levantamento de custos.....	32
3.2.2. Custo fixo.....	33
3.2.3. Custo variável.....	35
3.3. Simulação dos itens de custo obtidos para grupos de monta natural, IAC e IATF.....	36
3.4. Planilha de custo e componentes do custo total.....	37
3.5. Análise estatística.....	37
3.6. Análise dos resultados.....	38
3.7. Considerações sobre gastos energéticos biológicos dos manejos reprodutivos.....	38
3.8. Análise do provável rendimento adicional devido à diminuição no tempo de obtenção de bezerros na IATF.....	39

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	40
4.1. Taxas de prenhez e tempo médio gasto na concepção de bezerros.....	40
4.2. Distribuição da concepção de bezerros ao longo da estação de monta.....	44
4.3. Custo de reprodução de bezerros.....	45
4.4. Participação dos Custos Fixos (CF) e Variáveis (CV) na Composição do Custo Total de Reprodução por Bezerro (CTU).....	49
4.5. Simulação dos itens de custo das tecnologias de IAC, IATF e Monta para diferentes tamanho de rebanho.....	56
4.6. Gastos energéticos biológicos nos manejos reprodutivos.....	63
4.7. Análise do provável rendimento adicional (RA) devido à diminuição no tempo para a obtenção de bezerros na IATF.....	65
5. CONCLUSÃO.....	68
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	70
APÊNDICE 1.....	80
APÊNDICE 2.....	85
APÊNDICE 3.....	88
APÊNDICE 4.....	128
APÊNDICE 5.....	136

LISTA DE TABELAS

Tabela	Página
1 Número de vacas, bezerros obtidos, tempo médio gasto para a concepção de bezerros e taxas de prenhez e nos grupos de IAC, IATF e GP.....	41
2 Participação do custo fixo unitário (CFU) e custo variável unitário (CVU) no custo total unitário (CTU) para os grupos de IAC, IATF, GP e para o grupo de Monta*(simulado), valores em reais de julho de 2003.....	51
3 Participação dos itens de custo fixo (CF) e variável (CV) na composição dos custo total unitário (CTU) para os grupos de IAC, IATF, GP e Monta*(simulado), valores em reais de julho de 2003.....	52
4 Variação percentual dos itens de custo para IAC no grupo estudado (n=172) e nos grupos simulados para 300 e 500 animais, valores em reais de julho de 2003.....	57
5 Variação percentual dos itens de custo para GPE-15 no grupo estudado (n=53) e nos grupos simulados para 300 e 500 animais.....	58
6 Variação percentual dos itens de custo para Monta simulados para 172, 300 e 500 animais.....	58
7 Participação da mão-de-obra nos grupos GPE-15, IAC e Monta (simulado).	60
8 Variação percentual dos itens de custo para IAC, para o grupo estudado (n=172) e nos grupos simulados para 300 e 500 animais (**variando os valores do touro, mangueira e sêmen), valores em reais de julho de 2003.	62

9	Variação percentual dos itens de custo para GPE-15, para o grupo estudado (n=53) e nos grupos simulados para 300 e 500 animais (**variando os valores do touro, mangueira e sêmen), valores em reais de julho de 2003.....	62
10	Variação percentual dos itens de custo para Monta, simulados para 172, 300 e 500 animais (**variando os valores do touro, mangueira e sêmen), valores em reais de julho de 2003.....	63
11	Gasto energético biológico unitário para os grupos IAC, GPE-15 e Monta*(simulado), valores em Mcal.....	64
12	Custo total unitário (CTU) e rendimento adicional (RA) para os grupos IAC, GPE-15, GPG-12, GPE-18, GPG-9 e Monta (simulado), valores em reais.....	66

LISTA DE FIGURAS

Figura	Página
1 Doses de sêmen comercializadas no Brasil no período de 1995 a 2002 (Fonte: ASBIA- Associação Brasileira de Inseminação Artificial, 2003)	13
2 Tempo médio gasto para a obtenção de prenhez e taxas de prenhez (valores aproximados).....	43
3 Distribuição percentual quinzenal da concepção de bezerros para os grupos IAC, GPE-15 e GPG-12 durante a estação de monta (o segmento 8 representa 5 dias).....	44
4 Custos totais unitários e taxas de prenhez para os grupos IAC, IATF e valores simulados para o grupo de Monta*(valores aproximados).....	46
5 Participação do custo fixo e custo variável no custo total em relação à diferentes tecnologias de IA e ao grupo de Monta*simulado (valores aproximados).....	50
6 Participação percentual dos componentes do custo total nos grupos IAC, GPG-12, GPE-15 e Monta* (simulado).....	52
7 Custo Total unitário (CTU) para IAC, GPE-15 e Monta (simulado), nos grupos estudados ou Real (Monta n=172, IAC, n= 172 e GPE-15, n= 53 animais) e simulados para 300 e 500 animais.....	56
8 Custo total unitário (CTU) para IAC, GPE-15 e Monta (simulado), nos grupos estudados (ou Real para Monta, n=172; IAC, n=172 e GPE-15, n=53 animais) e simulados para 300 e 500 animais (**variando os valores do touro, mangueira e sêmen), valores em reais de julho de 2003.	61

9	Gasto energético biológico unitário para IAC, GPE-15 e Monta (simulado), valores em Mcal.....	64
10	Custo total unitário (CTU) e rendimento adicional (RA) para os grupos IAC, GPE-15, GPG-12, GPE-18, GPG-9 e Monta (simulado), valores em reais de julho de 2003 (aproximados).....	66

LISTA DE ABREVIATURAS

AI	<i>Artificial insemination</i>
BE	Benzoato de Estradiol
CF	Custo fixo
CTU	Custo total unitário
CTU-RA	Custo total unitário menos rendimento adicional
CV	Custo variável
GnRH	Hormônio Liberador de Gonadotrofinas
GP	Tratamento Hormonal que utiliza, nesta sequência, GnRH e PGF2 α
GPE	Tratamento Hormonal que utiliza, nesta sequência, estrógeno, PGF2 α e estrógeno
GPG	Tratamento Hormonal que utiliza, nesta sequência, GnRH, PGF2 α e GnRH
IA	Inseminação artificial
IAC	Inseminação artificial convencional
IATF	Inseminação artificial com tempo fixo
PGF2α	Prostaglandina F2 α
TAI	<i>Timed artificial insemination</i>
TM	Tempo Médio para obtenção de prenhez
TxPr	Taxa de Prenhez

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 tem por objetivo avaliar os custos econômicos (valores em reais, julho de 2003) nos manejos reprodutivos: IA convencional (IAC), IATF (GnRH-PGF2 α -GnRH, GnRH-PGF2 α -BE), GP (controle, GnRH-PGF2 α e IA) e Monta; em vacas Nelore (zebuínos), além de fazer considerações sobre o gasto energético biológico destes manejos. A partir de dados obtidos em uma fazenda comercial da região de Botucatu, SP, foram realizadas análises de custos de reprodução de bezerros, nas tecnologias de IAC, IATF (grupos GPG-9, GPG-12, GPE-15 e GPE-18) e GP (GP-21 e GP-24) associados à Monta; e Monta-Simulado. O melhor Custo Total Unitário de reprodução por bezerro (CTU) foi observado na IAC (R\$ 127,00) com taxa de prenhez (TxPr) de 84%. Na IATF, o melhor resultado foi do grupo GPE-15 (R\$ 130,00, TxPr 74%). O grupo simulado de Monta Natural,

obteve CTU de R\$ 116,00, com TxPr de 87%. Os demais grupos obtiveram CTUs de R\$163,00 (GPG-12, TxPr 69%), R\$174,00 (GPE-18, TxPr 68%), R\$181,00 (GP-21, TxPr 59%), R\$ 189,00 (GPG-9, TxPr 67%) e R\$ 338,00 (GP-24 TxPr 31%). O consumo energético para a reprodução de um bezerro foi maior no grupo de Monta (1283 Mcal) do que na IAC (1063Mcal) e na IATF-GPE-15 (883Mcal). Na análise do provável rendimento adicional (RA), devido ao maior concentração de concepção de bezerros no início da estação de monta na IATF, os menores resultados (CTU-RA) foram de R\$ 86,63 e R\$ 111,35 (para GPE-15 e GPG-12), comparados com a IAC e a Monta (simulado). Apesar das diferentes TxPr para IAC e IATF (GPE-15), seus CTUs foram próximos e superiores aos da Monta (simulado). Os CTU-RAs da IATF (GPE-15 e GPG-12) sugeriram uma vantagem desta técnica em relação às demais. A utilização de sêmen de qualidade comprometida inviabilizou os custos de alguns grupos da IATF e GP. A concentração de nascimentos em um período curto, além de ganhos extras (RA), pode propiciar ao produtor a obtenção de lotes de bezerros homogêneos, facilitando contratos de fornecimento. Por poder tornar a IA acessível a um maior número de produtores, a IATF pode ser uma alternativa para o déficit de touros, acelerando o melhoramento genético e propiciando um melhor planejamento da produção. O manejo de IATF, por ser menos complexo, pode ser uma alternativa para fazendas comerciais, que tenham na observação de cio e no manejo, fatores limitantes na escolha da tecnologia de IA, favorecendo, dessa forma, as explorações de menor porte e a melhoria genética do rebanho de corte brasileiro.

SUMMARY

EVALUATION OF ECONOMIC AND ENERGETIC COSTS OF NEW ARTIFICIAL INSEMINATION TECHNOLOGIES ON BOVINE REPRODUCTION IN NELORE BREED BEEF CATTLE. Botucatu, 2004. 136 p. Tese (Doutorado em Agronomia/Energia na Agricultura)- Faculdade de Ciências Agronômicas, Universidade Estadual Paulista.

Author: Eliana Valéria Covolan Figueiredo

Advisor: Flávio Abranches Pinheiro

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, diminishing 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 are 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 economic costs (in Reais, July 2003) on several reproductive handlings: Conventional AI (IAC), Timed AI (TAI; GnRH-PGF2 α -GnRH; GnRH-PGF2 α -BE), Synchronized estrus GP (control, GnRH-PGF2 α and AI) and Natural Service; in Nelore cows (*Bos indicus*), in addition to making short considerations regarding energetic expenses on those handlings. Reproduction costs analysis were performed on data obtained on a commercial farm in Botucatu, SP, on IAC and TAI (groups GPG-9, GPG-12, GPE-15 and GPE-18) and GP (GP-21 e GP-24) associated to Natural Service; and simulated Natural Service group. The best total reproduction cost per calf (CTU, R\$ 127,00) was observed in IAC with the pregnancy rate (TxPr) of 84%; otherwise, in TAI, the best result was from GPE-15 (R\$ 130,00, TxPr 74%). The simulated Natural Service group had a CTU of R\$ 116,00,

with TxPr of 87%. The other groups obtained CTUs of R\$163,00 (GPG-12, TxPr 69%), R\$174,00 (GPE-18, TxPr 68%), R\$181,00 (GP-21, TxPr 59%), R\$ 189,00 (GPG-9, TxPr 67%) e R\$ 338,00 (GP-24 TxPr 31%). The energetic consumption of reproduction per calf was higher in the Natural Service group (1283 Mcal) than in the IAC (1063Mcal) and TAI-GPE-15 (883Mcal). Analyzing the possible additional revenue (RA), due to a higher number of conceptions on TAI groups on the beginning of the breeding season, the best results (CTU-RA) were R\$ 86,63 e R\$ 111,35 (for GPE-15 and GPG-12), compared to IAC and Natural service (simulated group). Regardless the different TxPr for IAC and IATF (GPE-15), the CTUs were close and higher than Natural Service (simulated). The TAI CTU-RAs (GPE-15 and GPG-12) suggested an advantage of this technique in comparison to the others. The use of non adequate quality semen caused higher costs in some groups of TAI and GP. The calving concentration in a short period, besides extra revenue, may allow the producer to have homogeneous calf groups, allowing sale contracts. By making the AI available for a higher number of producers, TAI could be an alternative for bull deficit, accelerating genetic gain and a better production planning. TAI handling, less complex, could be an alternative for commercial farms, which have on handling and on estrus detection, limiting factors for choosing AI technology. Therefore, TAI could also make AI available for small farms besides allowing genetic improvement on Brazilian beef herd.

Keywords: Timed Artificial Insemination, Beef Cattle, Reproduction Costs, Nelore, 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, sendo a maioria de zebuínos (ANUALPEC, 2002). Em 2003, foram produzidas aproximadamente 7,2 milhões de toneladas (equivalente carcaça) de carne das quais cerca de 1,3 mi t foram exportadas (BRASIL, 2004), ocupando o primeiro lugar como exportador mundial, a frente da Austrália e Estados Unidos (UNITED STATES DEPARTMENT OF AGRICULTURE, 2004).

No cenário global recente, a escassez de espaço para criação, como no mercado europeu, e problemas relacionados à sanidade animal (e.g. a febre aftosa e a BSE ou doença da “vaca louca”), abrem possibilidades para que o Brasil aumente ainda mais sua participação no mercado mundial de carne.

O Brasil, segundo maior produtor de carne bovina, atrás apenas dos Estados Unidos, é o terceiro maior consumidor mundial (Estados Unidos e União Européia à frente, respectivamente, UNITED STATES DEPARTMENT OF AGRICULTURE, 2004).

Um dos índices para avaliação da qualidade de vida de uma população considera o consumo de proteínas por habitante e, por questões geográficas (grandes extensões

de terra disponíveis) e culturais, no Brasil, a carne bovina tem uma importante participação dentro deste consumo. No entanto, por questões ligadas à produção e à situação sócio-econômicas de sua população, o consumo anual *per capita* no Brasil é de apenas 36 Kg, atrás de países como, Argentina (70 kg), Uruguai (65 kg) e Estados Unidos (43 kg, ANUALPEC, 2002).

Portanto, apesar do tamanho e crescimento deste setor econômico (e.g. aumento de toneladas de carne exportada em 137% de 1990 a 2002, BRASIL, 2003), é evidente sua capacidade de expansão e imperativa sua necessidade de modernização, podendo otimizar seu custo de produção, possibilitando um crescimento no mercado interno e qualificando-se para um aumento na exportação.

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).

O principal objetivo da inseminação artificial é o de promover a melhoria da base genética do rebanho por meio da utilização de sêmen de reprodutores de elevada capacidade produtiva e reprodutiva. Além disso, a IA traz outras vantagens como, o controle de doenças da esfera reprodutiva, a segurança devido à eliminação de touros agressivos, a introdução de outras raças e a disponibilidade de registros reprodutivos, necessários para a análise de desempenho do rebanho (VALLE et al., 1998).

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.

Além de redução de custo, esta nova tecnologia pode permitir ao produtor um melhor planejamento e controle de sua produção, que o habilitará assumir contratos de entrega e oferecer um produto de melhor qualidade (ganhos genéticos), em conformidade com as atuais exigências dos mercados interno e externo.

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 fazem-se necessárias novas tecnologias para otimizar também a demanda energética.

São escassos os estudos sobre custos de produção e reprodução para a bovinocultura de corte brasileira, particularmente os que envolvem estas novas tecnologias.

Considerando a falta de estudos sobre custos econômicos de reprodução na bovinocultura de corte brasileira e a importância do conhecimento destes para a adoção de novas tecnologias, este trabalho tem por objetivo avaliar os custos econômicos para diferentes manejos reprodutivos, incluindo inseminação artificial convencional (IAC), inseminação artificial com tempo fixo (IATF) e Monta natural em vacas Nelore, além de elaborar considerações sobre o gasto energético biológico destes manejos.

2. REVISÃO DA LITERATURA

2.1. Importância do mercado de carne bovina no agronegócio brasileiro e sua inserção no mercado mundial

O mercado de carne bovina no Brasil tem significativa participação no agronegócio brasileiro. Com um rebanho de cerca de 185 milhões de cabeças (IBGE, 2003), o Brasil produziu aproximadamente 7,2 milhões de toneladas de carne em 2003 (BRASIL, 2004), o que representou 14% da produção mundial de carne bovina naquele ano (UNITED STATES DEPARTMENT OF AGRICULTURE, 2004).

A partir de dados do IBGE, Tsunechiro (2001) analisou a participação de diversos produtos na produção agropecuária total do Brasil, no ano de 2000 e constatou que a produção de carne bovina representou 21,82% deste total, ocupando o primeiro lugar.

Segundo Rocco e Euclides Filho (2003), a carne bovina produzida no Brasil em 2000, representou um valor bruto de R\$ 16,7 bilhões de reais que, significou um incremento de 12,6% em relação ao ano anterior, resultado de uma maior utilização de novas tecnologias. Este fato também foi responsável por um crescimento de 6% na produção de carne, e de 8% de aumento no preço da arroba do boi.

No estado de São Paulo, onde o mercado de carne bovina também é de grande importância, sua participação foi de 16,08% do total da produção agropecuária em

2002, ficando atrás apenas da cana de açúcar (28,22%, TSUNECHIRO et al., 2003).

Enquanto a produção mundial de carne bovina apresentou um crescimento de apenas 3,5% entre 1998 e 2002, a produção brasileira cresceu 18% no mesmo período (UNITED STATES DEPARTMENT OF AGRICULTURE, 2004).

O rebanho bovino brasileiro vem crescendo anualmente, o que pode ser explicado pela melhoria da rentabilidade da pecuária de corte nos últimos anos, devido a conquista de novos mercados para a carne brasileira. José Vicente Ferraz (FNP) ressaltou que, ganhos de produtividade têm sido a tônica da pecuária de corte brasileira. Não só o abate foi abreviado, mas a idade de desmama caiu e a taxa de natalidade aumentou (REBANHO, 2001).

O mercado mundial de carne bovina ainda tem espaço para crescimento, o que trará oportunidades aos grandes produtores mundiais, permitindo ao Brasil se posicionar como forte candidato a ocupar estes espaços que estão sendo criados. Sua posição privilegiada pela diversidade climática, extensão territorial, qualidade edáfica, adaptabilidade da raça zebuína aos trópicos e vocação do criador, proporcionam condições ímpares para o crescimento desta produção (NEVES, 2001).

O consumo mundial de carne bovina apresentou crescimento médio anual de 0,62% a partir de 1997 e os principais responsáveis foram China (5,19% a.a.), Brasil (0,83% a.a.), EUA (0,59% a.a.), compensando o recuo observado na Federação Russa da ordem de 5,6% a.a (PEETZ, 2002).

O comércio internacional de carne bovina foi superior a 5,2 milhões de toneladas em 2002, tendo como principais exportadores a Austrália, com 1,4 milhões de toneladas; EUA, 1,1 mil e Brasil com 600 mil toneladas. As exportações brasileiras cresceram 132% nos últimos anos (559,5 mil t equivalente carcaça, em 1999 para 1,3 mi em 2003), consolidando sua posição como grande exportador mundial desse produto (BRASIL, 2003; BRASIL, 2004; UNITED STATES DEPARTMENT OF AGRICULTURE, 2004).

Por outro lado, ocorrências relativas à sanidade animal em países do Mercosul, Europa e América do Norte, nos últimos anos, como o mal da “vaca louca” (BSE, Encefalopatia Espogiforme Bovina) e a febre aftosa, reforçaram na opinião pública a importância econômica da pecuária e os riscos dos ciclos ou cadeias alimentares (MACEDO, 2002).

Países da Europa e o Japão, por sua alta densidade populacional e por problemas ecológicos, têm diminuído sua produção de carnes. Na Europa, a síndrome da vaca louca e a febre aftosa produziram forte impacto no setor. A África tem atualmente uma produção que não atende seu mercado. A Austrália e a Nova Zelândia têm tecnologia de alto nível e bovinos de qualidade, mas possibilidade limitada de incrementar suas exportações (CLAUSELL, 2001).

A valorização do gado zebuino no mercado internacional, com alimentação a pasto, tem favorecido o crescimento da demanda pelo produto brasileiro. Dentro desse contexto, o Ministério da Agricultura do Brasil lançou, em 2001, um programa de promoção da carne bovina brasileira no exterior. Foi adotada a marca “Brazilian Beef” para promover a carne bovina brasileira na Europa usando principalmente o argumento da qualidade sanitária do produto criado a pasto (ALISKI, 2001).

A raça Nelore (*Bos taurus indicus*, gado zebuino), é o gado de corte predominante em nosso país (SANTIAGO, 1985; SANTOS, 1995), criado principalmente em regime extensivo. Cerca de 80% do rebanho brasileiro é composto por zebrinos, na maioria anelados (ANUALPEC, 2001). Isto ocorre devido à facilidade de adaptação ao clima tropical pelos zebrinos, que predominam em muitos países do hemisfério sul, em contraste com o hemisfério norte, onde prevalece o gado taurino ou bovino europeu (*Bos taurus taurus*).

Portanto, é importante a expansão de técnicas de cruzamentos do gado europeu com zebrinos para atender o mercado externo. O consumidor europeu, por exemplo, tem preferência pela carne com gordura entremeada, consumindo, por exemplo, carne vinda da Argentina (NASCIMENTO, 2001).

A recuperação do movimento exportador brasileiro de carne bovina, a partir de 1997, e as novas perspectivas favoráveis de maior participação do Brasil no mercado mundial, têm estimulado o investimento da indústria na retomada da produção (PEETZ, 2002).

Além disso, sistemas de produção a pasto consolidam uma vantagem competitiva para o “boi verde” produzido no Brasil, em função, especialmente, dos recentes e graves problemas sanitários relacionados a cadeia alimentar, como a BSE (MACEDO, 2002).

Além disso, é evidente a possibilidade de crescimento do mercado interno, a medida que problemas econômicos e de distribuição de renda sejam equacionados.

O Brasil consome apenas 36 kg/*per capita*/ano, quando a vizinha Argentina (maior consumidor *per capita* mundial) chega a 70 kg (ANUALPEC, 2002).

2.2. Inseminação artificial (IA) como fator de melhoramento do rebanho brasileiro

Nesse cenário de aumento de exportações, possibilidade de crescimento do mercado interno e de segurança alimentar, a inseminação artificial tem um importante papel, seja pelo melhoramento do rebanho, como pela prevenção de doenças durante o processo reprodutivo.

Além disso, pelo uso de sêmen de qualidade, previne-se a transmissão de doenças (e.g. febre aftosa e "mal da vaca louca") entre outras, que podem ter nos touros, vetores, como a leptospirose, tuberculose, tricomonose e outras zoonoses (VALLE, et al., 1998).

Além do aspecto sanitário controlado, a IA acelera o melhoramento do rebanho pelo uso mais democratizado da genética de touros superiores (ANDERSON, 1990, VALLE et al., 1998; CUTAIA, et al., 2003a), possibilitando um aumento na taxa de desfrute (CUCCO, 2000). Portanto, vantagens como um melhor controle sanitário e, genética superior com conseqüente aumento da produção podem estimular a expansão do uso das técnicas de IA.

Por sua vez, a monta natural, quando comparada à IA, em geral, não contempla os custos relativos às despesas com pessoal, acidentes com reprodutores, conserto e manutenção de cercas, perdas de bezerras e novilhas por dificuldade de parto, riscos de sanidade, além do risco de redução de produção pela utilização de reprodutores não selecionados, ou sem prova genética (ALMEIDA, 2001).

O desenvolvimento tecnológico da produção no complexo da proteína animal, além dos aspectos ligados à sanidade e alimentação, passa necessariamente pelo aprimoramento genético do animal. A cadeia de carne bovina é uma das menos evoluídas dentro do complexo de proteína animal do país, mas que pode mudar de forma acentuada pela imposição da competição de mercado, até porque a IA e o transplante de embrião ainda são de baixo emprego (PINAZZA; ALIMANDRO, 1999).

Observa-se que tanto no Brasil, como nos Estados Unidos, somente de 3% a 5% do rebanho bovino de corte utiliza a IA. Uma das grandes limitações à sua expansão está relacionada ao sistema extensivo de exploração da pecuária. A dificuldade na identificação correta do cio, os problemas associados com o aparte, condução, contenção e inseminação diária dos animais e os custos envolvidos na implantação do processo têm sido apontados como os principais fatores limitantes à sua adoção por um maior número de produtores. No entanto, esta tecnologia pode proporcionar ao produtor a oportunidade de melhorar o desempenho produtivo do seu rebanho, mediante a utilização do sêmen de reprodutores de alto potencial genético. Para compensar as possíveis perdas resultantes de falhas no processo de observação de cio e inseminação, é recomendável que após o período de inseminação seja efetuado um repasse com touros. Com a expansão dos programas de cruzamento, a procura pela IA vem aumentando gradativamente. Diversas entidades de pesquisa e particulares vêm trabalhando na capacitação de mão-de-obra especializada para a inseminação, de forma a atender a demanda crescente por estes profissionais (VALLE et al, 1998).

Recente estudo realizado pela Associação Brasileira de Inseminação Artificial (ASBIA), constatou que o uso de reprodutores no rebanho tem um investimento inicial ligeiramente menor do que o necessário para a implantação da IA. No entanto, o melhoramento genético proporcionado pela utilização da IA causa um impacto tão favorável nas contas da fazenda que, no período de um ano, o custo por prenhez obtida por técnicas artificiais fica abaixo do registrado na monta natural. Essa vantagem tende a se acentuar com a necessidade de reposição de touros (ALMEIDA, 2001).

Assim, a venda de doses de sêmen tem apresentado crescimento ao longo dos últimos anos, sendo que o sêmen utilizado para gado de corte ultrapassou o destinado para vacas de leite em números absolutos a partir de 1997 (Figura 1). O aumento do

número de doses de sêmen de corte comercializadas de 1995 a 2002 foi de 163%, enquanto o número de vacas cresceu aproximadamente 13% nesse período, apontando para um maior emprego da tecnologia (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE INSEMINAÇÃO ARTIFICIAL, 2003; ANUALPEC, 2003).

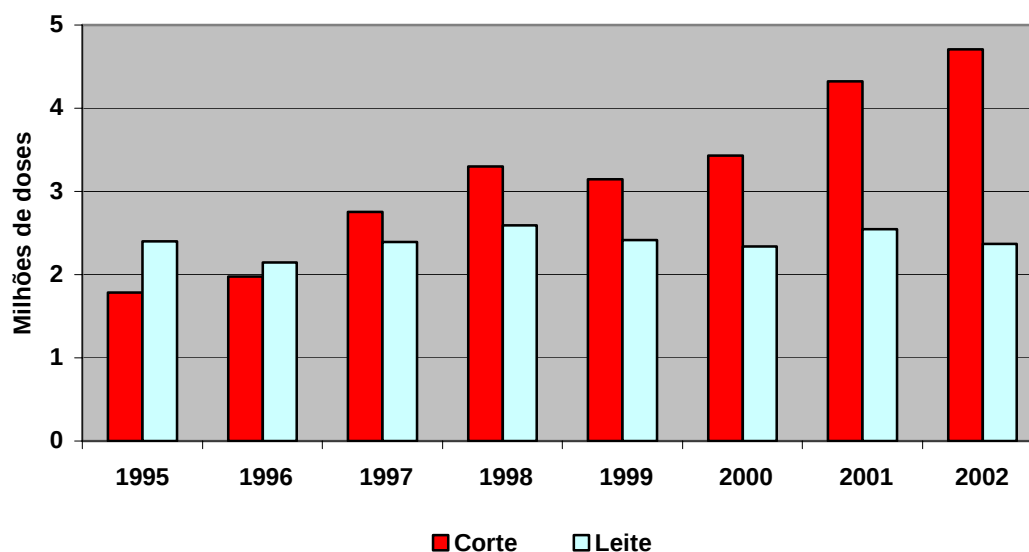


Figura 1- Doses de sêmen comercializadas no Brasil no período de 1995 a 2002 (Fonte: ASBIA- Associação Brasileira de Inseminação Artificial, 2003)

As diferenças na fertilidade são, às vezes, mais importantes do que as diferenças no crescimento e na qualidade da carcaça (ênfatisadas principalmente pelos estudos do desempenho ponderal ou DEP). Isto significa que, a fertilidade e a sobrevivência dos bezerros são muito importantes na determinação da rentabilidade da produção de bovinos de corte. Portanto, é importante que, a performance reprodutiva seja periodicamente avaliada e interpretada, quando se pretende maximizar a fertilidade sobre um determinado conjunto de condições ambientais e de manejo (MADUREIRA, 2001).

2.3. Inseminação artificial com tempo fixo (IATF) como alternativa à inseminação artificial convencional (IAC)

A IA, ao permitir a escolha de uma grande variedade de sêmen de touros com performance reprodutiva avaliada, pode permitir a seleção de material genético com os melhores desempenhos também no aspecto da fertilidade (STRAUSS, 2001). Além disso e, particularmente na IATF, o controle proporcionado pela avaliação periódica dos animais, permite uma pressão de seleção mais rápida, pois os animais com melhor fertilidade permanecem e os menos férteis são descartados mais cedo do que na monta natural. Isto pode levar, a médio e longo prazo, a uma maximização do lucro na produção de carne bovina.

Porém, na pecuária de corte, o sistema extensivo de criação tem dificultado a adoção da inseminação artificial, devido a dificuldade na observação diária do cio, por longos períodos (VALLE et al., 1998).

De fato, em recente levantamento feito pela Universidade do Colorado, naquele estado norte americano, Sumpter et al. (2003) observaram que, menos de 10% do rebanho de corte era inseminado artificialmente. As principais causas apontadas pelos produtores para não utilizarem a IA foram: o tempo gasto, a disponibilidade de mão-de-obra, as instalações necessárias, a preocupação com a concepção e a falta de informação, nessa ordem de importância.

Para facilitar a utilização da IA, diversos métodos de sincronização do cio têm sido desenvolvidos. Eles têm como objetivo principal reduzir o tempo e o trabalho necessários à observação do cio e à inseminação, pela concentração desses num curto espaço de tempo. Essa prática tem excelente potencial para a melhoria do desempenho reprodutivo, apesar de requerer bom gerenciamento (VALLE et al., 1998).

Segundo Johnson et al. (2003), embora em muitos casos a IAC possa obter bezerros a custos mais baixos, a IATF possibilita a adoção da tecnologia por produtores que não utilizariam a IA se tivessem que observar cio. Esta situação pode estar ligada ao tamanho do rebanho, à extensão das pastagens ou a inviabilidade de mão-de-obra. Este tipo de produtor poderia ainda recuperar o custo adicional da IATF pelo melhoramento genético obtido.

Um dos fatores limitantes da IATF é o valor das drogas e as taxas de prenhez (ao redor de 35 a 45%, FERNANDES, 2001; FIGUEIREDO, R.A., 2002). Lowman et al. (1994) utilizando protocolo com implante de Norgestomet, seguido de monta natural, em

comparação com grupo somente com monta natural, relataram taxa de prenhez de IATF de 44,4% e de 71,4% para a monta subsequente, enquanto que, para um grupo só com monta natural obteve apenas 55,5% no primeiro cio e 66,7% no segundo.

Porém, muitas vezes, na IAC não é considerado o tempo gasto para a obtenção dessa taxa e nem a manutenção de fêmeas por longos períodos de anestro (sem fertilidade).

Outra vantagem que pode ser alcançada pela IATF é o planejamento da produção, possibilitando ao produtor uma melhor coordenação da quantidade de animais que poderão ser abatidos em cada época, além de planejar os nascimentos para períodos mais curtos e adequados. A IATF pode ainda reduzir a necessidade de mão-de-obra por utilizar um menor período para IA (ANDERSON, 1990).

Um dos principais fatores que determinam o sucesso de um programa de IA é a detecção do cio, que requer tempo e pessoal adequadamente treinado (MACMILLAN, 1992). Em fêmeas Nelore, a curta duração do estro (cerca de 11 horas) associada à alta incidência de cios noturnos (30 a 50%, BARROS et al., 1995, PINHEIRO et al., 1998), dificulta a detecção do cio e prejudicam a implantação de IAC. Uma das formas para contornar este problema foi o desenvolvimento de protocolos de sincronização da ovulação que permitissem a realização da IATF, sem a necessidade da observação do cio. A caracterização da dinâmica folicular ovariana em bovinos é que permitiu o desenvolvimento destas técnicas. O aperfeiçoamento e aplicação desta tecnologia poderá incrementar a utilização da IA no gado zebuino, o melhoramento genético (MACMILLAN; PETERSON, 1993; CLIFF et al., 1995) e, conseqüentemente, contribuir para a melhoria na eficiência reprodutiva e na produtividade bovina.

Experimentos recentes (BARROS et al., 2000, FERNANDES et al. 2001) demonstraram que os tratamentos com hormônio liberador de gonadotrofinas (GnRH), prostaglandina F_{2α} (PGF_{2α}) e benzoato de estradiol (BE) foram eficientes em sincronizar a ovulação de zebrinos. Fernandes (1998) e Fernandes et al. (2001) demonstraram que a utilização dos protocolos GnRH - PGF_{2α} - GnRH (GPG) e GnRH - PGF_{2α} - BE (GPE) resultaram em taxas de prenhez (número de animais prenhez pelo número total de animais

tratados) ao redor de 45% em vacas ciclando (em atividade reprodutiva) e em taxas bem inferiores (15 a 19%) nos animais em anestro (temporariamente fora de atividade reprodutiva).

A substituição da segunda dose de GnRH por BE (GPE), associada a IA 30 a 34 horas após o BE, resultou em taxa de prenhez similar àquela obtida com o GnRH, com a vantagem do valor da dose de BE ser bem menor do que a do GnRH.

Cutaia et al. (2003b) relataram que é possível obter resultados satisfatórios com a IATF sem o inconveniente da observação de cio. Além disso, verificaram que a utilização de programas de IATF em rebanhos de cria pode incrementar o peso ao desmame dos bezerros obtidos, devido a antecipação e maior concentração dos partos, além de contribuir para o melhoramento genético do rebanho, pela utilização de sêmen de touros superiores. Em estudo realizado no rebanho argentino, comparando o peso ao desmame de bezerros nascidos de IATF (associada à monta natural) com bezerros nascidos somente de monta natural, observaram que tanto os machos quanto as fêmeas do grupo de IATF foram mais pesados ao desmame que os bezerros nascidos de monta natural. Parte dessa diferença (machos=19,5 kg e fêmeas=21,3 kg) ocorreu porque os bezerros do grupo IATF nasceram mais cedo que os da monta natural. Por outro lado, observaram um incremento adicional no peso dos bezerros de IATF (machos=16,5kg e fêmeas=10,9kg) pelo fato de ter sido usado sêmen de touros superiores na IATF.

Também Sprott (1999) ressaltou que uma mudança no tempo médio de concepção traz benefícios adicionais, pois bezerros concebidos na IATF são os primeiros a nascer e serão conseqüentemente mais velhos e mais pesados no desmame que os demais bezerros concebidos ao longo da estação de monta. Analisando um rebanho de corte, no estado do Texas (EUA), o autor observou que o tempo médio para a obtenção de prenhez de vacas inseminadas na IATF foi 26 dias menor, que o das vacas de IAC. Relatou ainda que, considerando o ganho de peso diário do bezerro entre 0,8 e 0,93 kg, os 26 dias de antecipação dos bezerros da IATF se converteriam em 20,8 a 24,2kg de peso extra ao desmame em comparação aos bezerros de IAC, proporcionando um rendimento adicional suficiente para cobrir os gastos com hormônios.

Ainda DeJarnette (2003) relatou que vacas que concebem mais cedo na estação de monta produzem bezerros mais pesados justamente pelo fato de serem mais velhos. Este fato pode propiciar um rendimento adicional unitário de até US\$ 108,00 (R\$

313,00; julho de 2003) se comparado um bezerro nascido no primeiro dia da estação de monta à outro nascido 60 dias depois, no final dela.

A redução da estação de monta que pode ser obtida pela IATF pode ainda trazer vantagens como a melhoria da fertilidade e da produtividade do rebanho (VALLE et al. 1998). Segundo os autores, reduzindo-se a duração da estação de monta é possível identificar as fêmeas de melhor desempenho reprodutivo. As vacas mais prolíficas tendem a parir no início do período de nascimento e desmamam bezerros mais pesados. Aquelas que, dadas as mesmas condições, não concebem ou tendem a parir no final do período devem ser descartadas, pois fatalmente não irão conceber na próxima estação, e estarão prejudicando a produtividade do rebanho. Assim, para a otimização da produtividade da cria, o produtor deve ter como meta a obtenção de elevados índices de concepção nos primeiros 21 dias da estação de monta.

Além disso, lotes uniformes de bezerros, que podem ser obtidos pela utilização da IATF, proporcionam facilidade na comercialização dos animais, ou para recria na própria fazenda (ESTAÇÃO, 1996).

Anderson e Deaton (2003), compararam a IATF (protocolo GPG com monta subsequente) com a monta natural e relataram uma maior concentração de concepção na IATF, sendo que, nos primeiros trinta dias da estação de monta, obtiveram 85% de bezerros concebidos na IATF contra 62% na Monta. Observaram ainda uma diferença de 32 kg a mais de peso à desmama dos bezerros nascidos de IATF em relação a monta.

Johnson et al. (2003), utilizando um modelo que visava comparar vários sistemas de reprodução de bovinos, a partir de dados do rebanho dos estados de Kansas e Nebraska (EUA), calcularam o custo de cobertura de touro para diferentes relações touro/vaca e diferentes valores de touro (cobertura variando de U\$ 15,98; ou R\$ 46,34 a U\$ 90,51; ou R\$ 262,47; julho de 2003). Compararam os valores obtidos aos gastos com diferentes protocolos de IATF associados à monta para lotes de 30, 100 e 300 animais, tendo observado ganhos de escala em grupos maiores, basicamente pela alteração da relação touro/vaca (e.g. 1/15, 1/20, 1/25).

Anderson (1990) comparando IAC e Monta, obteve acréscimos de 0 a US\$12,00 (0 a R\$ 34,80, julho de 2003) nos custos de IAC em relação à Monta, ressaltando

que esta diferença pode ser ainda maior em rebanhos menores, e que a taxa de concepção, valor da dose de sêmen e custo da mão-de-obra exercem uma grande influência no custo total.

Cutaia et al. (2003b) consideram ainda como vantagem adicional da IATF sobre a monta, o fato de utilizar um número menor de touros (repassse) e calculam essa diferença, denominando-a custo de oportunidade, com base na relação 1 touro/2 vacas ou seja, admitem que, cada touro a menos poderia representar a aquisição de duas vacas a mais.

Thatcher et al. (1998) relataram custos de IATF para gado de leite, diferentes dos observados em gado de corte (e.g. US\$ 358,58 ou R\$ 1.019,88 por vaca durante 1 ano; julho de 2003). A metodologia utilizada para gado de leite (THATCHER et al., 1998; DeLORENZO et al., 1992; RISCO et al., 1998) de uma maneira geral, difere da adotada para gado de corte. Na primeira, o maior peso no custo é dado pela vaca vazia, seguida da reposição de vacas. Isso se deve, em parte, pelo conceito de vaca vazia utilizado, em que foram computados outros fatores além da alimentação (custo diário de U\$ 1,16 e US\$ 2,14 ou R\$ 3,36 e R\$ 6,20; respectivamente; em julho de 2003). No entanto, quando só a alimentação foi considerada o custo foi de U\$ 1,00/vaca/dia, ou R\$ 2,90 para ração (julho de 2003).

Amer et al. (1996) em estudo do rebanho de gado de corte no Reino Unido obtiveram custo diário de vaca vazia de US\$ 0,92 (R\$ 2,67; julho de 2003), levando em consideração não apenas a alimentação da vaca vazia, mas também o custo de não obtenção do bezerro.

2.4. Adoção de novas tecnologias visando melhor controle do processo de produção

A competitividade do mercado globalizado atual traz consigo a necessidade de adoção de novas tecnologias que visem obter cada vez mais o controle dos processos de produção na agricultura (FIGUEIREDO, E.V.C., 2001).

No mercado atual, o novo poder é do consumidor e, inverter a pirâmide da hierarquia é a nova sabedoria. Para uma empresa ter uma atitude global de *marketing* ela precisa de fato eleger o consumidor como fonte do poder e colocar todos os executivos para trabalharem voltados para ele (MEGIDO; XAVIER, 1994).

Na Europa, o mercado de produtos perecíveis também mudou, deixando de ser comandado pelo produtor e passando a ser comandado pelo consumidor,

como destacou Murakawa (2000), onde a qualidade e uma larga escala de novos produtos estão sendo demandados pelo consumidor. Os supermercados traçam então estratégias de *marketing* e podem inclusive, direcionar a produção nas fazendas.

A partir desse novo perfil do consumidor, os supermercados têm buscado satisfazer suas exigências, e para isso dependem de parcerias com produtores (SOUZA et al., 1999). Nesse aspecto, tecnologias que possibilitem um melhor controle do processo produtivo são fundamentais para que o produtor possa cumprir esses contratos.

A pecuária de corte vem sofrendo modificações desde o conceito de produção até aquelas relacionadas com a caracterização do produto final, passando pela incorporação de novas tecnologias. A necessidade de se produzir de forma eficiente e competitiva exige desse setor o estabelecimento de um novo conceito, ou seja, produção de carne e não apenas de boi gordo (ROCCO; EUCLIDES FILHO, 2003).

Nos últimos anos, a exploração da bovinocultura de corte vem sofrendo profundas interferências em todos os segmentos que compõem a cadeia de produção de carne bovina. A mudança no comportamento do consumidor, que passou a exigir produtos de maior qualidade, a intensificação na produção de suínos e aves, que se tornaram mais competitivos, e a abertura do Brasil ao mercado externo, são alguns precursores de tal mudança. Além disso, surgem novas demandas com respeito ao rastreamento do produto final. Nesse sentido para que se possa competir nesse mercado exigente, é necessário adotar um sistema de produção eficiente, como mudanças no manejo, sistemas de produção e outros (VILELA et al., 2003).

O sistema agroalimentar da carne bovina tem passado por mudanças estruturais profundas nos anos recentes. A atividade pecuária tem deixado de ser uma atividade com forte componente especulativo, passando a exigir ganhos de eficiência em todo processo. Aqueles produtores que não se adaptarem a esta nova realidade correrão sérios riscos de ficarem fora do mercado (NEVES, 2001).

2.5. Custo de produção como ferramenta de gestão na adoção de novas tecnologias

Para a escolha de tecnologias que sejam viáveis, também do ponto de vista econômico, a análise de custos de produção é uma ferramenta de gestão fundamental (FIGUEIREDO, E.V.C., 2001).

A estabilização da economia brasileira e a inserção do país no processo de globalização tornam os produtores cada vez mais tomadores de preços num mercado altamente competitivo, onde cada vez menos é possível a transferência de custo para os produtos. A partir disso, a análise de custos assume grande importância na gestão dos processos produtivos (MARTIN et al., 1998).

Os custos de produção, que contribuem para a tomada de decisões de produtores e empresários rurais, a partir da determinação da rentabilidade de sua atividade, podem apresentar resultados divergentes, quando são consideradas diferentes estruturas de cálculo (STAMATO NETO, 1999).

No cálculo de custo de produção temos a divisão entre custo fixo e variável. Os custos fixos totais (CFT) são aqueles que não variam de acordo com a quantidade produzida (como depreciação de bens duráveis em termos de tecnologia, juros sobre o capital empatado em benfeitorias e máquinas, seguros, despesas com arrendamento, encargos financeiros, impostos fixos). Os custos variáveis totais (CVT) são aqueles que variam de acordo com a quantidade produzida e são representados basicamente pela mão-de-obra, operações de máquinas e equipamentos, adubos, herbicidas, sementes, combustíveis, manutenção de equipamentos, etc. O custo total médio (CTMe) ou custo unitário é o custo total (CT) dividido pelo número de unidades produzidas (HOFFMANN et al., 1981).

Segundo Nehmi Filho (2000 a) a decomposição dos custos de produção nem sempre é fácil, porque, parcelas de custos fixos podem ter um comportamento variável, da mesma forma que parcelas do custo variável podem ter um comportamento fixo.

Normalmente, os custos fixos representam 45 a 60% dos custos de produção na pecuária de corte extensiva, motivo pelo qual sua redução deve ser buscada pelos produtores. No entanto, os custos variáveis que são mais visíveis acabam merecendo maior atenção dos produtores (NEHMI FILHO, 2000b).

Os custos podem ainda ser classificados em diretos e indiretos. Os custos que possam ser diretamente ligados à produção de um bem são considerados custos diretos, enquanto os custos como juros, amortizações, custo de risco de capitais próprios, entre outros, constituem os custos indiretos e são rateados entre os diferentes produtos, conforme critérios de rateio pré-estabelecidos (HOFFMAN et al., 1981).

Os custos podem adquirir ainda, uma dimensão diferenciada, já que sua variação está intimamente ligada à quantidade produzida. Portanto, no custo de produção, insere-se também o fator da escala de produção, que pode diminuir os custos unitários de produção dessa atividade. Assim, são fatores importantes na agricultura globalizada, a vocação e a escala de produção (ECONOMIA, 1999).

Um importante fator para a diminuição do custo unitário de produção é o crescimento do tamanho da instalação (FERGUSON, 1976). Este autor ressaltou ainda que, especialização, divisão do trabalho e fatores tecnológicos, capacitam os produtores a reduzirem o custo unitário expandindo a escala de produção. Ganhos de escala são obtidos a partir de uma maior utilização de máquinas, equipamentos e instalações levando a obtenção de custos totais unitários menores, pela diluição do custo fixo (FIGUEIREDO, E. V. C., 2001).

Portanto, na produção animal, um controle mais aprimorado dos processos de produção torna-se imprescindível para que o produtor possa responder as reais necessidades do mercado em termos de fluxo e qualidade. Assim, considerando os custos econômicos, ganho genético e produtividade, além de um maior planejamento e controle da produção, a IA e, particularmente a IATF, poderiam representar uma alternativa para a bovinocultura de corte brasileira. Estas condições poderão permitir ao pecuarista trabalhar com contratos de entrega pré-estabelecidos, além de oferecer um produto de melhor qualidade, melhorando assim retorno financeiro do capital investido.

2.6. Considerações sobre gastos energéticos em bovinocultura

Segundo estudo da Secretaria da Agricultura do Estado de São Paulo (CASTANHO FILHO; CHABARIBERI, 1982), a agricultura paulista apresentou, em 1982, um índice de conversão energética de 1,19, ou seja, para cada caloria injetada no sistema foi produzido 1,19 caloria. A metodologia utilizada neste cálculo do balanço energético foi

baseada em matrizes de coeficientes técnicos para levantamento de custos de produção, obtidos junto ao IEA (Instituto de Economia Agrícola) e transformados em Kcal. 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.

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%. Outro aspecto importante revelado pela análise foi o papel das explorações animais. Elas possuem os índices mais baixos de conversão de energia e de produção por área das atividades estudadas na agricultura paulista, além de competirem diretamente com o homem por alguns alimentos (e.g. milho e soja).

No entanto, seu papel é importante na produção global de proteína, onde representam quase 60% e em termos calóricos atingem 10%. Portanto, a exploração animal é um setor que deve ser estudado em maior profundidade, procurando-se alternativas de aumento de produção com redução de área (CASTANHO FILHO; CHABARIBERI, 1982).

Por outro lado, pode-se inferir que um aumento no número de bezerras nascidas 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, provavelmente, melhorar o balanço energético da bovinocultura de corte.

Ao analisarmos o nível de desenvolvimento da agricultura, temos no fluxo de energia um dos parâmetros mais adequados de acordo com Pimentel (1980). Esse autor ressaltou ainda que a relação de energia contida nos alimentos produzidos e a energia contida nos insumos gastos para a sua produção representam importantes ferramentas de avaliação de sustentabilidade da atividade.

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.

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).

2.7. Considerações finais sobre novas tecnologias na reprodução bovina

A IAC tem se expandido pouco e uma das hipóteses para a sua não disseminação, é relativa a custos e dificuldades de manejo, em explorações de menor escala.

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.

Portanto, é imperativa a necessidade de estudos da viabilidade econômica destas novas tecnologias quanto a seus custos e gestão, em diferentes escalas de produção.

3. 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 obtidos 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).

Apesar do sêmen dos touros utilizados nos tratamentos terem sido aprovados quanto às suas características físicas e morfológicas, o sêmen de um dos touros, utilizado nos grupos (GPG-9, GPE-18, GP-21 e GP-24), foi considerado apenas regular no teste de reação acrossômica (qualidade comprometida) e originou menores taxas de prenhez.

3.1. Descrição dos manejos reprodutivos

3.1.1. Grupos considerados nas análises

Para obter o custo de 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 e GP, cada grupo foi distribuído em dois sub-grupos e cada sub-grupo distribuído em outros três.

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 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 (5 animais, Apêndice 1.1). 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.

Desta forma, obteve-se o seguinte esquema de composição dos grupos (IAC, IATF, GP e Monta Simulado):

Esquema 1. Distribuição dos grupos nas diferentes tecnologias reprodutivas

Inseminação Artificial Convencional → (IAC)		Grupo 1-	1ª IA
		Grupo 2-	1ª IA + Monta
		Grupo 3-	1ª IA + 2ª IA
		Grupo 4-	1ª IA + 2ª IA + Monta
		Grupo 5-	1ª IA + 2ª IA + 3ªIA
		Grupo 6-	1ª IA + 2ª IA + 3ªIA + Monta
		Grupo 7-	Sem Bezerros
Monta Natural		Grupo Monta	Simulado

Inseminação Artificial com Tempo Fixo (IATF)	GPG →	GPG- Cruzados →	Grupo 8	IATF
			Grupo 9	IATF + Monta
			Grupo 10	Sem Bezerros
		GPG- Boa Vista →	Grupo 11	IATF
			Grupo 12	IATF + Monta
			Grupo 13	Sem Bezerros
	GPE →	GPE- Barreiro →	Grupo 14	IATF
			Grupo 15	IATF + Monta
			Grupo 16	Sem Bezerros
		GPE- Nelore →	Grupo 17	IATF
			Grupo 18	IATF + Monta
			Grupo 19	Sem Bezerros
Grupos Controle (GP)	GP →	GP- São Simão →	Grupo 20	IATF
			Grupo 21	IATF + Monta
			Grupo 22	Sem Bezerros
		GP-Belém da Vala →	Grupo 23	IATF
			Grupo 24	IATF + Monta
			Grupo 25	Sem Bezerros

3.1.2. Manejo de inseminação artificial convencional (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. Foram utilizados rufiões na observação de cio, na proporção de 1 para cada 40 vacas. 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 minutos¹ 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.

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.

¹ O tempo de 5 minutos foi obtido não só pelo tempo gasto com a técnica de IA ou com a aplicação de hormônios (GP e IATF), mas também considerando o manejo dos animais na mangueira e tronco. Este tempo foi utilizado para todos os manejos de IA (IAC, IATF e GP).

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.

3.1.3. Manejo de inseminação artificial com tempo fixo (IATF) e grupos controle (GP)

No início da estação de monta de 1996/1997 (outono), os animais foram selecionados por exame ultra-sonográfico 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.

No grupo GPG, 100 animais foram distribuídos nos lotes GPG-Bezerros Cruzados (56 animais), e GPG-Boa Vista (44 animais).

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

No grupo GP ou Controle, 125 animais foram distribuídos em dois sub-grupos. O lote GP-São Simão (57 animais) e o lote GP-Belém da Vala (68 animais).

Na comparação das tecnologias considerou-se o manejo de monta associado tanto à IAC quanto à IATF e ao GP, por representar a situação real da fazenda.

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

3.1.3.1. Manejo de Inseminação Artificial Com Tempo Fixo (IATF) do Grupo GPG

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^R Hoescht Roussel, IM, dia 0). Sete dias mais tarde, receberam uma injeção de PGF2α (25 mg de Dinoprost trometamina, Lutalyse^R Rhodia-Merieux, IM, dia 7) e 24h após os animais receberam uma nova dose de GnRH (8 µg de acetato de buserilina, Conceptal^R Hoescht Roussel, IM, dia 8). Foram gastos cerca de 5 minutos por animal para cada um dos tratamentos descritos acima. Cerca de 20 a 24 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.

Foram gastos cerca de 5 minutos na IA de cada animal, 56 doses de sêmen no lote GPG- Bezerros Cruzados e 44 doses no lote GPG- Boa Vista, e utilizado sêmen de dois diferentes touros.

Os animais foram submetidos à ultra-sonografia para diagnóstico de gestação (5 minutos/animal), 35 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 (2h/dia/cada). Nos 35 dias subseqüentes, enquanto aguardava-se o diagnóstico de prenhez, o manejo diário também foi de 2h/dia/peão. A partir do diagnóstico, quando os animais passaram a compor o grupo de monta, dois peões gastaram quatro horas por dia cada um no manejo.

3.1.3.2. 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^R Hoescht Roussel, IM, dia 0). Sete dias mais tarde, receberam uma injeção de PGF2α (25 mg de Dinoprost trometamina, Lutalyse^R Rhodia-Merieux, IM, dia 7) e 24h após os animais receberam 1mg de benzoato de estradiol (BE, Estrogin^R Farmavet, IM, dia 8). O Estrogin^R 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.

3.1.3.3. Manejo de inseminação artificial do grupo controle ou GP (IA com estro sincronizado)

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^R Hoescht Roussel, IM, dia 0). Sete dias mais tarde, receberam uma injeção de PGF2α (25 mg de Dinoprost trometamina, Lutalyse^R Rhodia-Merieux, IM, dia 7). Foram gastos cerca de 5 minutos por animal para cada um dos tratamentos descritos acima. Após a administração da PGF2α, os animais foram observados quanto a manifestação de cio, de modo semelhante à técnica da IAC, porém apenas por sete dias (1h pela manhã e 1 h no final da tarde). Foram então inseminados cerca de 12 h após a detecção de cio.

Os animais foram contidos em tronco para receberem os tratamentos hormonais, a IA e o diagnóstico de gestação.

Foram gastos cerca de 5 minutos na IA de cada animal, 37 doses de sêmen no lote GP- São Simão e 27 dose no lote GP-belém da Vala, e utilizado sêmen de três diferentes touros.

Os animais foram submetidos a ultra-sonografia para diagnóstico de gestação (5 minutos/animal), 35 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 14 dias do protocolo de IATF, dois peões manejaram o rebanho (2h/dia/cada), além de realizarem a observação de cio (2h/dia/cada). Nos 35 dias subseqüentes, enquanto aguardava-se o diagnóstico de prenhez, o manejo diário também foi de 2h por peão. A partir do diagnóstico, quando os animais passaram a compor o grupo de monta, dois peões gastaram quatro horas por dia cada um no manejo.

3.2. Custo econômico total de reprodução por bezerro (CTU)

Para o cálculo do CTU foram computados apenas os custos relacionados a reprodução dos animais, tais como custo do touro, rufião, sêmen, aplicador, mão-de-obra, entre outros (e.g. custos relacionados no Apêndice 3).

Foram analisados os 25 grupos (Esquema 1), sendo que o custo dos grupos sem bezerros foi distribuído entre os grupos restantes, que produziram bezerros em suas respectivas tecnologias.

Uma vez levantados os custos nos 25 grupos, foram então analisados os grupos que contemplavam as tecnologias de IAC, GP e IATF associados à monta (IAC, GPG-9, GPG-12, GPE-15, GPE-18, GP-21 E GP-24).

Para a IAC, foi considerado o custo médio obtido dentre as diferentes combinações de manejo da tecnologia, que utilizaram de uma a três inseminações combinadas à monta.

A partir do levantamento dos coeficientes técnicos de cada tecnologia, obteve-se os custos variáveis (CV) e os fixos (CF), para que assim fosse apurado o custo total de reprodução por bezerro para as tecnologias analisadas.

3.2.1. Levantamento de custos

A partir das descrições dos manejos de cada tecnologia, levantou-se os materiais consumidos e os respectivos coeficientes técnicos.

Com os coeficientes técnicos obtidos foi estimado o custo total de produção (CT), subdividido em custo fixo total (CFT) e variável total (CVT).

O CFT, que não varia de acordo com a quantidade produzida, foi estimado a partir da depreciação de bens duráveis, juros sobre o capital empatado em benfeitorias e máquinas, de acordo com normas técnicas da ASAE (AMERICAN SOCIETY OF AGRICULTURE ENGINEERS, 1997a,b). Os componentes do custo fixo foram representados pelos itens que entraram na composição da rubrica benfeitorias e equipamentos (mangueira, tronco, botijão de sêmen e aplicador), além do custo anual do touro e rufião, também computados neste item.

O CVT, que varia de acordo com a quantidade produzida, foi calculado a partir dos itens como mão-de-obra, inseminação dos animais, sêmen, alimentação dos animais. O custo total médio ou custo total unitário de reprodução (CTU) foi obtido pela divisão do CT pelo número de bezerros obtidos em cada grupo. (SALVATORE, 1976).

3.2.2. Custo fixo

Os custos fixos do touro e rufião (considerados como equipamento), botijão de sêmen, mangueira, tronco e aplicador foram obtidos de acordo com as normas da ASAE (AMERICAN SOCIETY OF AGRICULTURE ENGINEERS, 1997a,b), considerando-se a depreciação e juros e calculados segundo a equação:

$$Co = 100\{[(1 - Sv) / L] + [(1 + Sv) / 2] \times I + K\} \dots\dots\dots(1)$$

Onde:

Co: Coeficiente de custo fixo anual do equipamento

Sv: Valor Final (percentual do valor inicial, decimal)

L: Vida Útil (anos)

I: Taxa de juros anual (decimal)

K: Coeficiente para taxas, alojamento e seguros estimado em 2% (não foi considerado nesse estudo)

Esse coeficiente foi multiplicado pelo valor do equipamento novo para obter-se o CFT.

Para o cálculo dos juros partiu-se da taxa nominal bruta de 24,52% ao ano, que foi a média das taxas de juros praticadas pelas instituições financeiras para os Fundos-DI (julho de 2003), e que representava uma opção de investimento para o produtor. Essa taxa foi obtida junto a ANBID (ASSOCIAÇÃO NACIONAL DOS BANCOS DE INVESTIMENTO, 2003).

A taxa nominal bruta foi utilizada para a obtenção da taxa efetiva de juros, a partir da qual foi calculada a taxa real. A taxa nominal de juros é uma taxa de referência usada na montagem de uma operação financeira.

A taxa efetiva de juros de uma operação é a taxa na qual se verifica que a soma algébrica dos capitais participantes da operação, descontados ou capitalizados em qualquer data, é sempre igual a zero (LAPPONI, 1994). Ela foi obtida a partir da taxa nominal de juros, segundo a equação:

$$i_e = (1 + i_n/n)^n - 1 \dots \dots \dots (2)$$

Onde:

i_e : Taxa efetiva de juros

i_n : Taxa nominal de juros

n : Número de capitalizações para um período da taxa nominal

A taxa real de juros é a taxa que mede a remuneração do capital em moeda constante, sem os efeitos da inflação (LAPPONI, 1994). Ela foi obtida a partir da taxa efetiva de juros segundo a equação:

$$r = [(1 + i_e)/(1 + j)] - 1 \dots \dots \dots (3)$$

Onde:

r : Taxa de juros real

i_e : Taxa efetiva de juros

j : Taxa de indexação (inflação)

O indexador utilizado para a taxa de inflação foi o índice de preços IPC/FIPE anual acumulado no mês de julho de 2003, de 13,36%.

A taxa real de juros utilizada para o custo fixo do touro, rufião, botijão de sêmen e das benfeitorias (mangueira e tronco), foi de 6 % ao ano.

Para os touros, o valor final foi calculado a partir do valor que seria obtido na venda ao frigorífico, calculado a partir do valor da arroba (25 arrobas por animal, e sua vida útil foi estipulada em 5 anos). Não foi considerada a perda de touros por morte.

Para o rufião, o valor final foi estipulado a partir do valor do boi magro praticado na região em julho de 2003, com vida útil de 5 anos.

Para o botijão de sêmen, considerou-se como valor de sucata, 10% do valor inicial e sua vida útil, 10 anos. Os custos de aquisição e vida útil destes foram obtidos junto ao produtor, em valores de julho de 2003.

A partir do levantamento do custo fixo anual, foi calculado o custo fixo de acordo com o número de dias de utilização e no caso do touro e rufião foi considerado a utilização apenas durante a estação de monta. Para esses animais, incluiu-se no item custo fixo, a alimentação, equivalente a 0,5 ha de pasto por ano, suplementação alimentar, vacinas e medicamentos. Estes fatores, embora a princípio possam ser considerados como custos variáveis, no caso do touro e rufião são fixos, pois não variam de acordo com a produção.

O cálculo do custo fixo anual da mangueira e do tronco teve por base o custo inicial de cada um e a vida útil de 15 e 5 anos, respectivamente; valor de sucata da mangueira (25%) e do tronco (10%) e, foi distribuído pelo número de animais total da fazenda (cerca de 1000 animais).

Para o botijão de sêmen, o gasto com nitrogênio líquido foi considerado como custo fixo, pois não varia de acordo com a utilização.

A manutenção da mangueira também foi considerada no custo fixo, já que independe de sua utilização no período de monta.

3.2.3. Custo variável

O custo horário da mão-de-obra foi calculado com base no valor pago ao trabalhador assalariado mensalista em julho de 2003, adicionado de seus respectivos encargos sociais. Dessa maneira, foi calculado o Fundo de Garantia por Tempo de Serviço (FGTS), com alíquota de 8%; a contribuição devida pelo produtor rural (pessoa física) sobre o salário do trabalhador mensalista, ao Instituto Nacional de Seguridade Social (INSS), de 2,7%; férias; abono de férias de 30% sobre o valor do salário; 13º salário e fundo de reserva para demissão. O fundo de reserva para demissão foi calculado tendo por base a multa contratual de 40% sobre o FGTS, para um período de trabalho de um ano, supondo o fundo de garantia ser zero no início do período de trabalho, mais os juros cabíveis sobre o FGTS no período.

A partir do custo total mensal do mensalista, foi obtido o custo horário dividindo pelo número de horas trabalhadas (44 horas semanais de trabalho e 4 semanas por mês).

O custo da hora técnica do médico veterinário foi obtido na entrevista com o produtor e refletia o custo na região. Foi considerada a hora técnica associada ao aparelho de ultra-som (propriedade do médico veterinário). O custo de transporte do veterinário até a propriedade foi calculado à partir de uma distância média de 100 km e um coeficiente de 35% do custo do litro da gasolina por km rodado.

Vale ressaltar que o produtor entrevistado não diferenciava a mão-de-obra comum da mão-de-obra do inseminador.

O custo do hectare da terra para o cálculo de alimentação foi obtido considerando o valor de arrendamento, na região, em julho de 2003.

3.3. Simulação dos itens de custo obtidos para grupos de monta natural, IAC e IATF

Além do grupo de monta natural que foi simulado tendo por base o mesmo número de animais da IAC, foram feitas outras simulações para IAC, IATF e Monta, considerando a mesma taxa de prenhez obtida em cada grupo, respectivamente, e variando o número de animais e recalculando-se os coeficientes técnicos.

Com relação a IATF, foi selecionado o grupo que apresentou o melhor resultado de custo total (GPE-15) e para este foram simulados quatro situações diferentes. Nas duas primeiras, variou-se o número de animais para 300 e 500 respectivamente.

Uma vez que a fazenda analisada tinha instalações de melhor padrão e utilizava touros e sêmen de valor superior à média das fazendas comerciais, foram realizadas simulações procurando ajustar esses itens. Portanto, nas duas outras, foram considerados grupos de 300 e 500 animais, no entanto variou-se também o valor do touro, da dose de sêmen e da mangueira, para valores mais próximos de fazendas voltadas a produção de animais para abate.

Foram feitas as mesmas simulações para grupos de IAC e monta natural, também recalculando os coeficientes técnicos com base no grupo original.

3.4. Planilha de custo e componentes do custo total

Elaborou-se uma planilha de custo para cada grupo (Apêndice 3), que é uma folha de cálculo onde se descreve os itens que compõem o custo de produção, associando-se a cada item a quantidade e o preço. Estes itens contemplaram as operações realizadas durante o processo de produção e os materiais consumidos nestas operações, sendo uma síntese do processo de cálculo de custo de produção (NORONHA, 1988).

A partir da planilha de custo, foram criadas rubricas para agrupamento dos diversos componentes do custo total.

Na rubrica benfeitorias e equipamentos foram agrupados os custos do touro, botijão de sêmen, mangueira, tronco e aplicador. O total dessa rubrica correspondeu ao custo fixo total da tecnologia.

As demais rubricas referiram-se a itens de custo variável. No item vaca vazia, foram agrupados o custo da vaca que não produziu bezerros durante a estação de monta e o custo da alimentação das vacas que produziram bezerros até o dia da concepção (nesse cálculo foi utilizado o tempo médio para a obtenção de prenhez, Tabela 1).

O item mão-de-obra agrupou tanto o custo com mão-de-obra comum, como a do inseminador, pois na fazenda ambas eram desempenhadas pelos peões. As rubricas hora técnica do veterinário e sêmen contemplaram apenas esses itens e no agrupamento materiais, foram incluídos os custos dos tratamentos hormonais, luvas, seringas, agulhas e demais itens (Apêndice 3).

3.5. Análise estatística

Na comparação das taxas de prenhez do manejo dos grupos IAC, GPG-9, GPG-12, GPE-15, GPG-18, GP-21 e GP-24 (que incluiu animais em anestro para IATF e GP) e para as taxas de prenhez da Monta isolada nestas tecnologias, foi realizado o teste de comparações de proporções Qui-quadrado (ZAR, 1996).

3.6. Análise dos resultados

Para a avaliação da viabilidade técnica para a adoção das tecnologias, foram analisados, primeiramente, os resultados da comparação da taxa de prenhez com o tempo médio para a obtenção de bezerros e da distribuição da concepção de bezerros ao longo da estação de monta, para cada grupo.

Na avaliação econômica, levou-se em consideração não só o resultado dos CTUs e suas sub-divisões em CF e CV, mas também suas ligações com a taxa de prenhez, dispersão de nascimentos, tempo médio gasto, e as participações de cada item de custo para cada tecnologia. Os dados foram então comparados ao grupo de monta simulado.

Foram analisados ainda, o comportamento do custo total para outros doze grupos simulados, ou seja, quatro para cada tecnologia (IATF, IAC e Monta natural), conforme descrito no item 3.3 (Apêndice 4).

3.7. Considerações sobre gastos energéticos biológicos dos manejos reprodutivos

Embora este trabalho tenha se focalizado na análise econômica das tecnologias utilizadas, foram realizadas algumas considerações sobre os gastos energéticos biológicos destes processos.

Assim, 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 apenas como uma ferramenta adicional na análise econômica 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).

3.8. Análise do provável rendimento adicional devido à diminuição no tempo de obtenção de bezerros na IATF

Muito embora este estudo não tenha sido delineado para analisar rendimentos obtidos a partir da adoção de tecnologias, vários autores (CUTAIA et. al., 2003b; JOHNSON et al., 2003; DeJARNETTE, 2000; SPROTT, 1999) têm relatado um rendimento extra obtido na IATF pela concepção de um maior número de bezerros no início da estação de monta.

Para o cálculo de projeção deste rendimento extra na IATF, tomou-se como base o tempo médio na obtenção de prenhez da IATF isolada (grupos GPG-9, GPG-12, GPE-15 e GPE-18) e o respectivo número de bezerros obtidos em comparação aos bezerros obtidos no tempo médio na IA da IAC, conforme descrito por Sprott (1999).

Foi utilizado um ganho de peso médio do bezerro de 0,92 kg/dia, representado por valores médios no período pré-desmama obtido na fazenda. Estes valores são próximos aos descritos por Sprott (1999) e Euclides Filho et al. (2002).

A partir do ganho de peso extra projetado por bezerro, obteve-se o valor adicional esperado por bezerro nascido de IATF, multiplicando pelo valor da arroba de boi gordo em julho de 2003, distribuindo-se para os demais bezerros do grupo. Dessa forma, descontando do CTU o rendimento adicional, obteve-se um novo valor, que chamou-se de CTU menos rendimento adicional (CTU-RA).

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1. Taxas de prenhez e tempo médio gasto na concepção de bezerros

A taxa de prenhez da IAC foi semelhante a do grupo GPE-15 (84,3% e 74 %, respectivamente, $p>0,05$, Tabela1) e maior que a dos demais grupos de IATF e GP ($p<0,05$). Essa taxa foi obtida com até três IA (associadas à monta).

Os grupos de IATF apresentaram taxas de prenhez semelhantes e ao redor de 70% ($p>0,05$). É importante salientar que a taxa de prenhez da IATF foi obtida com uma única IA (associada à monta) e incluiu os animais em anestro, para comparação com a da IAC.

No entanto, na análise dos custos, foram consideradas todas as variações nas taxas de prenhez dos grupos (de 30,7% a 84,3%, Tabela 1), independente da significância biológica e/ou estatística. Portanto, sob o ponto de vista econômico, a descrição de uma maior ou menor taxa de prenhez referiu-se às variações numéricas destas e que poderiam interferir sobre custos. Assim, uma vez que os grupos com maiores taxas de prenhez foram os de IAC, GPE-15 e GPE-12, as comparações foram feitas a partir destes em relação aos demais grupos.

Na IAC, a IA teve uma participação na taxa de prenhez de 71%, restando apenas 13% para a monta (Tabela1). No entanto, essa participação na taxa de prenhez

da IA foi obtida com até três inseminações (51,2; 17,4 e 2,3%, respectivamente para a 1^a, 2^a e 3^a inseminações, Apêndice 1.1).

Tabela 1 - Número de vacas, bezerros obtidos, tempo médio gasto para a concepção de bezerros e taxas de prenhez nos grupos IAC, IATF e GP.

	IAC		GPG-09		GPG-12		GPE-15		GPE-18		GP-21		GP-24	
	IA	M	IATF	M	IATF	M	IATF	M	IATF	M	IATF	M	IATF	M
Número de vacas¹	172		61		48		58		56		63		75	
Vacas Selecionadas²	172		56		44		53		51		57		68	
Bezerros Obtidos	122	23	14	27	21	12	23	20	9	29	16	21	7	16
Total Bezerros	145		41		33		43		38		37		23	
Tempo Médio-TM (dias)	33	76	9	59	9	58	9	56	9	62	14	63	14	61
TM da Combinação (dias)	40		42		26		31		50		42		47	
Participação na Taxa de Prenhez¹ (%)	71	13	23	44	44	25	40	34	16	52	25	33	9	21
Participação na Taxa de Prenhez² (%)	-	-	25	48,2	47,7	27,3	43,4	37,7	17,7	56,9	28,1	36,8	10,3	23,5
Numero de Vacas disponibilizadas para Monta	50		47		27		35		47		47		68	
Taxa de prenhez da Monta Isolada¹ (%)	46,0 ^a		57,5 ^a		44,4 ^a		57,1 ^a		61,7 ^a		44,7 ^a		23,5 ^b	
Taxa de Prenhez¹ (%)	84,3 ^a		67,2 ^b		68,8 ^b		74,1 ^{ab}		67,9 ^b		58,7 ^b		30,7 ^c	
Taxa de Prenhez² (%)	-		73,2		75		81,1		74,5		64,9		33,8	

¹ Refere-se ao número de vacas, incluindo as que estavam em anestro.

² Refere-se apenas ao número de vacas selecionadas (descartadas as que estavam em anestro).

^{a,b,c}, Valores seguidos por letras minúsculas distintas, na mesma linha, diferem entre si (p>0,05, teste Qui-quadrado).

Na IATF, os grupos GPE-15 e GPG-12 tiveram maior participação na taxa de prenhez de IATF (40% e 44%, respectivamente) do que de monta (34% e 25%, respectivamente), e abaixo dos 71% de participação na taxa de prenhez da IA, na IAC.

No entanto, nos demais grupos de IATF (GPG-9 e GPE-18) e GP (GP-21 e 24), houve uma inversão na participação na taxa de prenhez da IATF e IA (23%, 16%, 25% e 9%, respectivamente), que foi menor que a participação da monta (44%, 52%, 33%, e 21%, respectivamente). Esta maior participação da monta na taxa de prenhez destes grupos ocorreu devido à utilização de sêmen de qualidade comprometida, que prejudicou as taxas de prenhez de IATF e IA.

Considerando as taxas de prenhez da monta isolada após IAC e IATF, observou-se que na maioria dos grupos de IATF as taxas de prenhez na monta foram superiores às da IAC (61,7; 57,1; 57,5 vs 46%, respectivamente para GPE-18, GPE-15, GPG-9 e IAC, Tabela 1). Embora esta análise não tenha sido delineada para avaliar este efeito, observou-se indícios de que os protocolos de IATF contribuíram para melhores taxas de prenhez na monta subsequente. De fato, Lowman et al. (1994), que utilizaram protocolo com implante de Norgestomet seguido de monta natural, relataram taxa de prenhez de IATF de 44,4% e de 71,4% para a monta subsequente, enquanto que, para um grupo só de monta natural obteve apenas 55,5% no primeiro cio e 66,7% no segundo.

Outro diferencial entre as tecnologias utilizadas foi o tempo médio gasto para a obtenção de prenhez. Nas participações da IA e da monta, observou-se um resultado favorável na IATF, com taxa de prenhez de 44% (GPG-12) nos primeiros 9 dias de manejo (incluindo animais em anestro) e 40% (GPE-15), contra 71% da IAC, porém, após uma média de 33 dias e três inseminações (Tabela 1).

Portanto, extrapolando estes resultados para lotes de 100 vacas, produziria-se 44 e 40 bezerros em 9 dias de IATF (GPG-12 e GPE-15, respectivamente) contra apenas 19 animais de IAC, no mesmo período.

No manejo combinado de IA com monta, a vantagem da IATF foi ligeiramente diluída, com média de 27 dias para o GPG-12 (taxa de prenhez 68,8%) e 31 dias para o GPE-15 (taxa de prenhez 74,1%), contra uma média de 40 dias para a IAC (taxa de prenhez de 84,3%, Tabela 1, Figura 2).

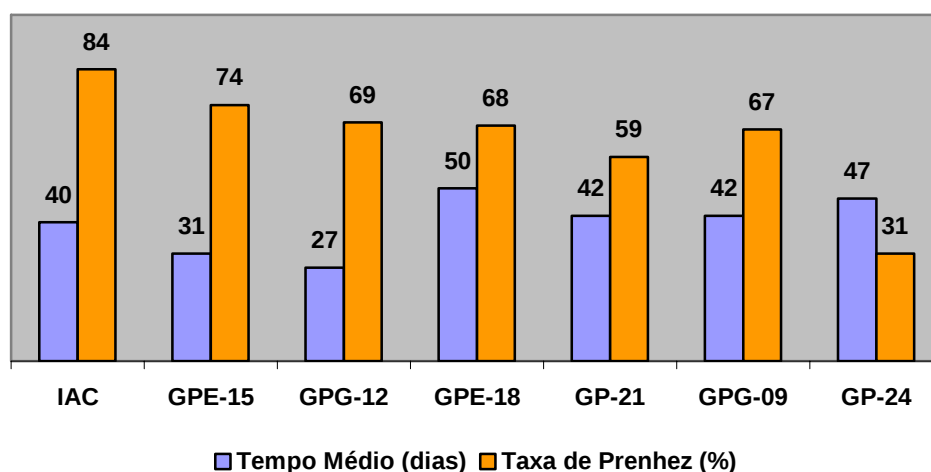


Figura 2- Tempo médio gasto para a obtenção de prenhez e taxas de prenhez (valores aproximados).

Essa diferença pode ser observada ao extrapolar-se os dados para um lote de 100 vacas, considerando o menor período, que foi de 27 dias. No Grupo GPG-12 obteriam-se 69 bezerros, 65 no GPE-15 e 57 na IAC.

A importância do menor tempo médio na obtenção de prenhez inclui fatores como a concentração dos nascimentos em um menor período, diminuindo custos com manejo e, além disso, possibilitando um maior ganho de peso dos bezerros por nascerem mais cedo do que àqueles concebidos ao longo e no final da estação de monta (CUTAIA et al., 2003b; SPOTT, 1999; DeJARNETTE, 2000; JOHNSON et al. 2003).

De fato, Valle et al. (1998), relataram que elevados índices de concepção devem ser buscados no primeiro mês de monta, para que os nascimentos se concentrem no início da época de parição e as vacas tenham tempo suficiente para recuperar seu estado fisiológico. Além disso, segundo os autores, os bezerros nascidos nesse período são os que apresentam o maior peso à desmama.

4.2. Distribuição da concepção de bezerros ao longo da estação de monta

Foram considerados na análise da distribuição (quinzenal) da concepção, os grupos de IATF com a melhor relação taxa de prenhez - tempo médio para a obtenção de prenhez.

Os grupos de IATF, GPE-15 e GPG-12, apresentaram maior concentração de concepção nos primeiros dias de manejo, com 64% dos animais concebidos na primeira quinzena no grupo GPG-12, e 53% no GPE-15, contra apenas 26% na IAC (Figura 3).

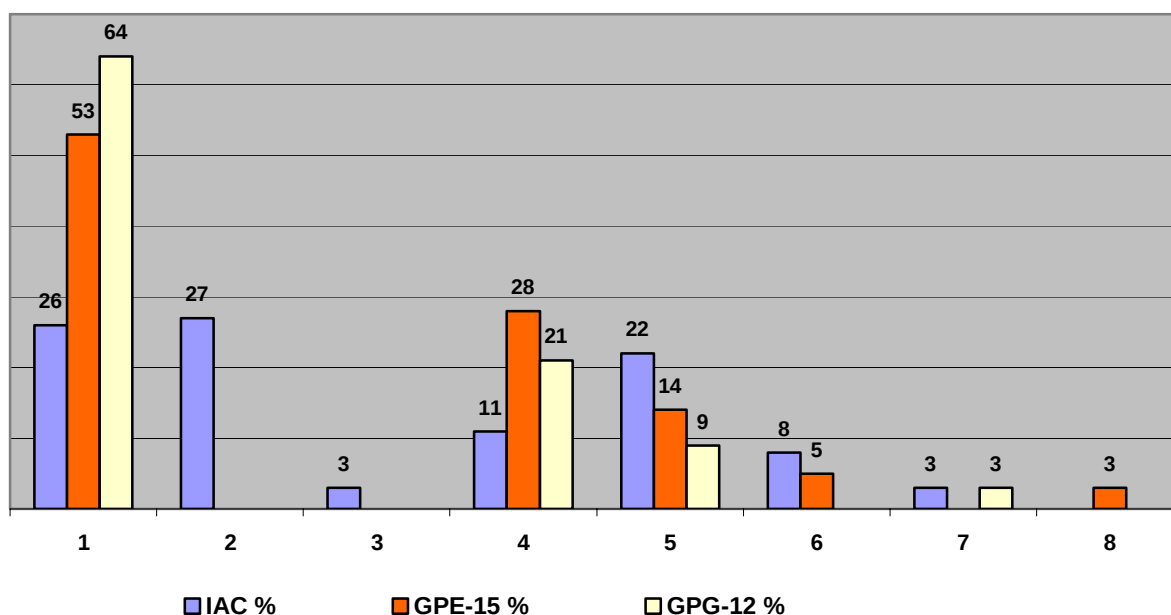


Figura 3 - Distribuição percentual quinzenal da concepção de bezerros para os grupos IAC, GPE-15 e GPG-12 durante a estação de monta (o segmento 8 representa 5 dias).

Na segunda quinzena foram concebidos 27% dos bezerros de IAC e nenhum de IATF, pois, as vacas de IATF estavam separadas, aguardando o diagnóstico de prenhez (por 35 e 37 dias, respectivamente para GPG-12 e GPE-15, Figura 3).

Na terceira quinzena, quando as vacas de IATF ainda estavam separadas, a IAC teve apenas 3% de bezerros concebidos, voltando a subir na quarta quinzena

para 11%. Os animais de IATF, após o diagnóstico de gestação, foram disponibilizados para a monta, apresentando então 28% de bezerros concebidos no grupo GPE-15 e 21% no GPG-12.

Assim, em sessenta dias foram concebidos 85% dos bezerros no grupo GPG-12, 81% no GPE-15 contra 66% na IAC (Figura 3). Portanto, o tempo médio para a obtenção de prenhez nos grupos de IATF (27 e 31 dias, respectivamente para GPG-12 e GPE-15) foi menor que o da IAC (40 dias, Figura 2). Também Anderson e Deaton (2003), utilizando protocolo GPG comparado com monta natural, relataram a maior concentração de concepção na IATF no período de nascimentos. Nos primeiros 30 dias de tratamento obtiveram 85% de bezerros concebidos na IATF, contra 62% na Monta.

Os maiores tempos para obtenção de prenhez nos grupos de IATF e GP foram observados nos grupos em que foi utilizado sêmen de qualidade comprometida (42, 42, 47, 50 dias respectivamente para GPG-9, GP-21, GP-24 e GPE-18, Figura 3).

Segundo Valle et al (1998), as principais vantagens de uma estação de monta reduzida são a melhoria da fertilidade e da produtividade do rebanho. Reduzindo-se a duração da estação de monta é possível identificar as fêmeas de melhor desempenho reprodutivo. As vacas mais prolíficas tendem a parir no início do período de nascimento e desmamam bezerros mais pesados. Aquelas que, dadas as mesmas condições, não concebem ou tendem a parir no final do período, devem ser descartadas, pois geralmente não irão conceber na próxima estação, prejudicando a produtividade do rebanho.

4.3. Custo de reprodução de bezerros

Avaliados os custos de IA (IAC e IATF e GP), o melhor custo total unitário de reprodução por bezerro foi obtido na IAC (R\$ 127,00, taxa de prenhez de 84%, Figura 4), enquanto na IATF, o melhor resultado foi obtido no grupo GPE-15 (R\$ 130,00 e taxa de prenhez de 74%).

Simulando o grupo de monta natural, obteve-se CTU de R\$ 116,00, com taxa de prenhez de 87%.

As variações entre os melhores grupos de IA e Monta são próximas às relatadas por Anderson (1990), que mostrou acréscimos de 0 a US\$12,00 (0 a R\$ 34,80, julho de 2003) na comparação de custos entre IA e Monta. Johnson et al (2003) obtiveram US\$

59,00 (R\$ 171,10; julho de 2003) de custo de prenhez para IATF (GPG), com participação na taxa de prenhez da IATF de 40% e posterior repasse com touros (taxa de prenhez final 94%), em dados obtidos de levantamento do rebanho de Nebraska (EUA, 1988).

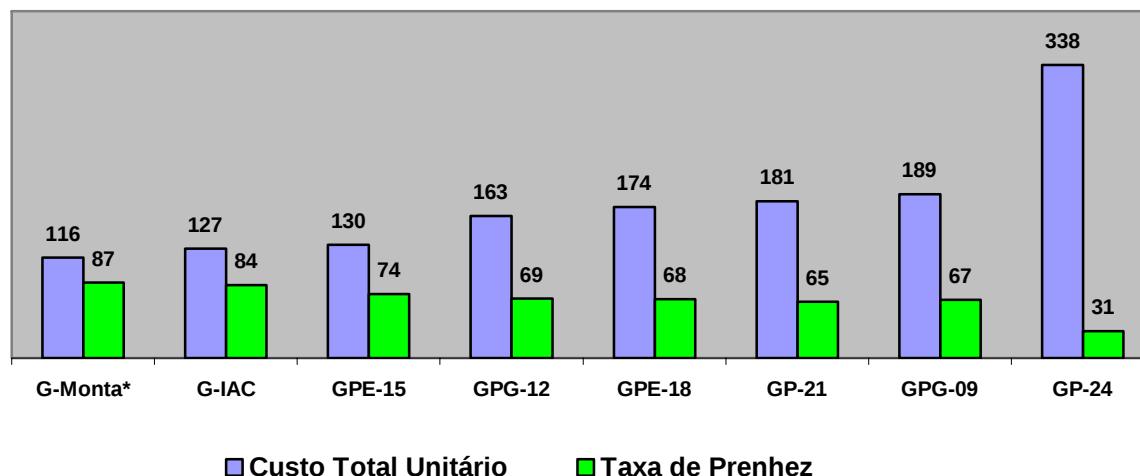


Figura 04- Custos totais unitários de reprodução (valores em reais de julho de 2003) e taxas de prenhez (%) para os grupos IAC, IATF e valores simulados para o grupo de Monta* (valores aproximados).

Os grupos que apresentaram taxa de prenhez mais elevada na IATF também tiveram CTU mais baixo, apesar das diferenças no tempo médio para a obtenção de prenhez e nos custos dos protocolos, como observado por Lowman (1994), Johnson (2003) e Anderson e Deaton (2003).

Os dois grupos de IATF com melhores resultados de CTU foram GPE-15 e GPG-12. No GPE-15, a participação na taxa de prenhez da IATF (40%, Tabela 1) foi ligeiramente menor que GPG-12 (44%), porém associada a monta resultou em uma taxa de prenhez maior (74,1%) que no GPG-12 foi de 68,8%. Como o GPE-15 teve um menor custo de manejo (Apêndices 3.1 e 3.2), observou-se um CTU 20% inferior ao do GPG-12 e apenas 2% superior ao da IAC, apesar da maior taxa de prenhez desta (84,3% vs 74,1%, respectivamente para IAC e GPE-15, Tabela 1). O GPE-15 teve ainda um CTU 12% maior do que o grupo simulado de monta.

A taxa de prenhez do grupo GPG-12 (68,8%, Tabela1) pode explicar, em parte, o resultado menos satisfatório do CTU (R\$ 163,00, Figura 4). Outro importante fator

a ser considerado nos grupos GPG (GPG-9 e GPG-12) é o maior gasto com materiais (e.g. hormônios), já que o protocolo utilizado prevê duas aplicações de GnRH, que tem um preço por dose mais elevado que o *Estrogin*^R, utilizado como substituto na segunda injeção de GnRH, nos grupos GPE (GPE-15 e GPE-18).

O grupo GPE-18 apresentou CTU maior (R\$ 174,00, Figura 4) que o GPE-15 (R\$ 130,00), devido a sua menor taxa de prenhez (67,9% vs 74,1%, respectivamente para GPE-18 e GPE-15, Tabela1), consequência da qualidade comprometida do sêmen utilizado, o mesmo que ocorreu nos grupos GPG-9, GP-21 e 24.

O CTU de GP-21 (controle, GP-21, R\$ 181,00, Figura 4) foi ligeiramente menor quando comparado ao GPG-9 (R\$ 189,00), devido ao menor custo com materiais (apenas duas injeções: GnRH e PGF) e menor gasto com sêmen (foram inseminados apenas animais que manifestaram cio durante um período de 7 dias).

A monta natural, mesmo tendo apresentado um CTU inferior aos demais grupos de IA (IAC, IATF e GP), traz algumas desvantagens, como a transmissão de doenças da esfera reprodutiva e possibilidade de acidentes devido a touros agressivos (VALLE et al., 1998), além da necessidade de uma maior imobilização de capital na aquisição de touros que possam melhorar a performance do rebanho.

Dados quantitativos do rebanho brasileiro apontam ainda para uma insuficiência de touros para as vacas existentes, tendo passado a proporção touro/vaca de 1/23 em 1991 para 1/27 em 2002 (ANUALPEC, 2003). Esse déficit de touros faz com que animais com baixa performance reprodutiva, que seriam descartáveis, acabem sendo utilizados como substitutos em manejos reprodutivos.

Além disso, os ganhos obtidos com melhoramento do rebanho através da aquisição de touros de maior valor genético, teriam um impacto significativo no custo da tecnologia de monta natural, já que cerca de 49% (R\$ 56,70 por cobertura ou US\$ 20, em julho de 2003, Apêndice 3.4) do CTU do grupo de simulação de monta, foi representado pelo custo do touro.

Os custos por cobertura de touro foram semelhantes aos relatados em estudos de rebanhos norte americanos, com custos de cobertura de US\$ 23 e US\$ 26, para touros com valor de compra aproximado ao utilizado neste estudo (US\$ 1700 ou

aproximadamente R\$ 5000,00, julho de 2003, JOHNSON et al., 2003; ANDERSON, 1990; ANDERSON E DEATON, 2003).

Por outro lado, a utilização da IA permite um melhoramento do rebanho em menor tempo pelo uso do sêmen de touros geneticamente superiores (maior pressão de seleção), associado à possibilidade do cruzamento de fêmeas zebuínas com touros europeus em regiões onde dificilmente esses machos se adaptariam. Adicionalmente, esta maior pressão de seleção produzida pela IA se dá em função de um maior controle sobre a fertilidade dos animais do rebanho (e.g. descarte mais rápido de animais de baixa fertilidade do que na monta, VALLE et al., 1998).

Conseqüentemente, essas tecnologias de IA podem melhorar o controle da produção, a produtividade, a qualidade e a rastreabilidade do produto (carne e derivados), que são itens fundamentais no mercado globalizado segundo Rocco e Euclides Filho (2003) e Vilela et al. (2003).

A carne bovina produzida no Brasil representou, em 2000, valor bruto de R\$ 16,7 bilhões de reais, que significou um incremento de 12,6% em relação ao ano anterior. Esse resultado é conseqüência, entre outros fatores, da maior utilização de tecnologias, que foi responsável por um crescimento de 6% na produção de carne, e por 8% de aumento no preço da arroba do boi (ROCCO; EUCLIDES FILHO, 2003).

A produção de carnes com características que atendam o mercado consumidor e com preços competitivos sofre a interferência de vários fatores. O produtor deve considerar primeiramente aqueles que exigem menores investimentos e podem resultar em benefícios imediatos, como por exemplo, mudanças no manejo, nos sistemas de produção, na alimentação, entre outros (VILELA et al., 2003).

Adicionalmente, touros de qualidade superior e conseqüentemente com alto custo de aquisição, podem se tornar acessíveis na IA, pela comercialização do sêmen destes animais (CUTAIA et al., 2003b).

Levantamento da Universidade do Colorado, naquele estado norte americano, indicaram que as razões que levavam o produtor a não optar pela IA, foram o tempo gasto, a mão-de-obra, as instalações inadequadas e o custo; nessa ordem de importância (SUMPTER et al., 2003).

O manejo mais complexo da IA, comparado à monta, aparece como um dos fatores limitantes mais importantes para a escolha dessa tecnologia e, muito embora alguns sejam conscientes dos ganhos que esse sistema reprodutivo pode trazer, muitos produtores continuam optando pela monta natural, por ser menos complexa.

A não adoção da IA pode ser, portanto, um dos fatores limitantes no desenvolvimento da bovinocultura brasileira. De fato, a bovinocultura de corte no Brasil ainda é um dos setores menos desenvolvidos na produção rural (PINAZZA; ALIMANDRO, 1999), quando comparado a várias outras atividades agrícolas (e.g. suínos, aves, soja, cana-de-açúcar, laranja, etc).

A IATF traz vantagens, com relação à IAC, em vários aspectos, como redução da complexidade do manejo, utilização menor de mão-de-obra e possibilidade de emprego em um sistema de produção extensivo, pois não há necessidade de observação de cio. Dessa maneira, mesmo que a IAC possa apresentar taxa de prenhez mais elevada e com custos menores, a IATF permitiria seu emprego por produtores que não utilizariam a IA, por terem que observar cio (JOHNSON et al., 2003).

Contudo, uma das principais vantagens da IATF é a concentração da concepção de bezerros no início da estação de monta, que possibilita o nascimento de animais mais cedo do que os provenientes de manejo de monta ou IAC. Isto proporciona um ganho adicional de peso por animal ao redor de 20 kg (CUTAIA et al., 2003b; SPROTT, 1999), o que evidencia um aumento de produtividade, com conseqüente aumento na lucratividade da produção.

4.4. Participação dos custos fixos (CF) e variáveis (CV) na composição do custo total de reprodução por bezerro (CTU)

Ocorreram pequenas variações na participação do custo fixo (CF) e variável (CV) nos diferentes protocolos utilizados (Figura 5), com maior peso para o custo variável (68 a 75%, Figura 4), dependendo da tecnologia.

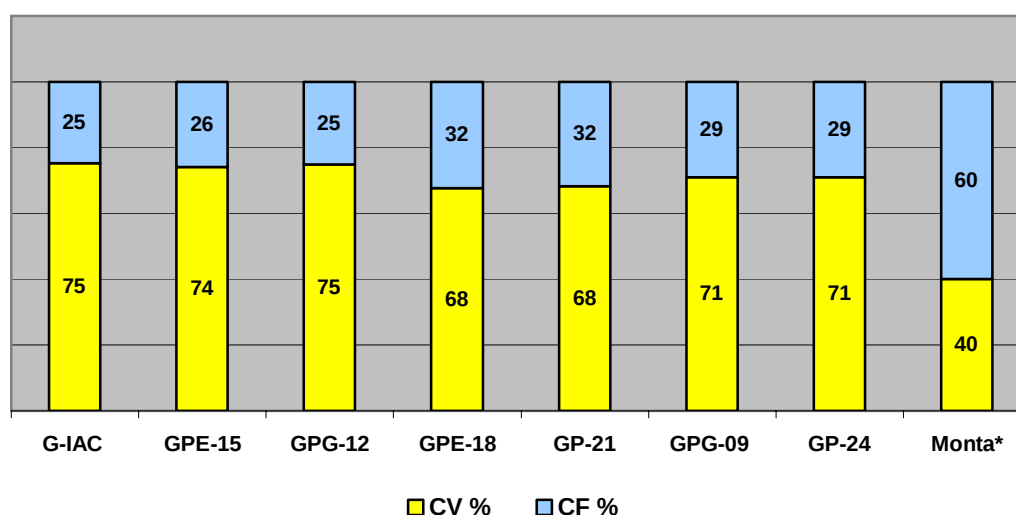


Figura 5- Participação percentual do custo fixo e custo variável no custo total em relação à diferentes tecnologias de IA e ao grupo de Monta* simulado (valores aproximados).

Nos grupos com maior taxa de prenhez na IATF, a participação do CF foi praticamente a mesma da IAC (24,63%; 25,99% e 25,04%; respectivamente para IAC, GPE-15 e GPG-12).

Nos grupos de IATF com sêmen de qualidade comprometida houve necessidade de um número maior de touros na monta, portanto, a participação do CF foi maior (32,32%; 31,81%; 29% e 29,04%; respectivamente para GPG-18, GP-21, GPG-9 e GP-24, Tabela 2).

Já na monta houve uma inversão, com CF representando 59,5% do CTU (próximo ao citado por NHEMI FILHO, 2000b, de 45% a 60%, para custos de produção da pecuária de corte extensiva), em função do maior número de touros necessários.

Tabela 2 - Participação do custo fixo unitário (CFU) e custo variável unitário (CVU) no custo total unitário (CTU) e taxa de prenhez para os grupos IAC, IATF, GP e para o grupo de Monta* (simulado), valores em reais de julho de 2003.

	Custo Fixo Unitário (CFU)		Custo Variável Unitário (CVU)		Custo Total Unitário (CTU)	Taxa de Prenhez
	R\$	% do CTU	R\$	% do CTU	R\$	%
Grupo IAC	31,15	24,63	95,34	75,37	126,50	84,30
Grupo GPE-15	33,91	25,99	96,55	74,01	130,46	68,75
Grupo GPG-12	40,94	25,04	122,55	74,96	163,49	74,14
Grupo GPE-18	56,27	32,32	117,84	67,68	174,12	67,86
Grupo GP-21	57,63	31,81	123,54	68,19	181,17	33,33
Grupo GPG-9	54,84	29,00	134,25	71,00	189,09	67,21
Grupo GP-24	98,21	29,04	240,02	70,96	338,23	30,67
Grupo Monta *	68,80	59,45	46,93	40,55	115,73	87,20

* Valores simulados para o grupo de monta

O CF foi composto pelo item benfeitorias e equipamentos, que agregou o custo do botijão de sêmen, aplicador e benfeitorias (mangueira e tronco), além do custo com o touro e rufião, que foram considerados dentro dessa rubrica. O CV foi composto pelos itens mão-de-obra, hora técnica do veterinário, vaca vazia, sêmen e materiais.

Uma vez que os grupos GPG-9, GPE-18, GP-21 e GP-24 tiveram baixa taxa de prenhez, devido à qualidade comprometida do sêmen utilizado, isto produziu CTUs superiores aos demais grupos (e.g., CTUs de R\$ 174,12 a R\$ 338,23 para GP-24, GPG-9, GP-21, GPE-18, Figura 3). Portanto, foram então avaliados apenas os grupos GPG-12 e GPE-15 comparando-os à IAC e à Monta (simulado).

Tabela 3 - Participação dos itens de custo fixo (CF) e variável (CV) na composição do custo total unitário (CTU) para os grupos IAC, GPE-15 e GPG-12 e Monta* (simulado), valores em reais de julho de 2003.

	IAC		GPE-15		GPG-12		Monta*	
	R\$	%	R\$	%	R\$	%	R\$	%
Custo Total Unitário	126,50	100,00	130,46	100,00	163,49	100,00	115,73	100,00
Custo Fixo (CF)	31,16	24,63	33,91	25,99	40,94	25,04	68,80	59,45
Benfeitorias e Equipamentos	31,16	24,63	33,91	25,99	40,94	25,04	68,80	59,45
Custo Variável (CV)	95,34	75,37	96,55	74,01	122,55	74,96	46,93	40,55
Mão-de-Obra	36,90	29,17	14,60	11,19	15,89	9,72	25,81	22,30
Hora-Veterinário	7,97	6,30	13,24	10,15	13,70	8,38	4,99	4,30
Vaca Vazia	13,98	11,05	15,98	12,25	18,03	11,03	16,13	13,90
Sêmen	35,57	28,12	24,66	18,90	26,67	16,31	-	-
Materiais	0,92	0,73	28,07	21,52	48,26	29,52	-	-

* Grupo Simulado de Monta

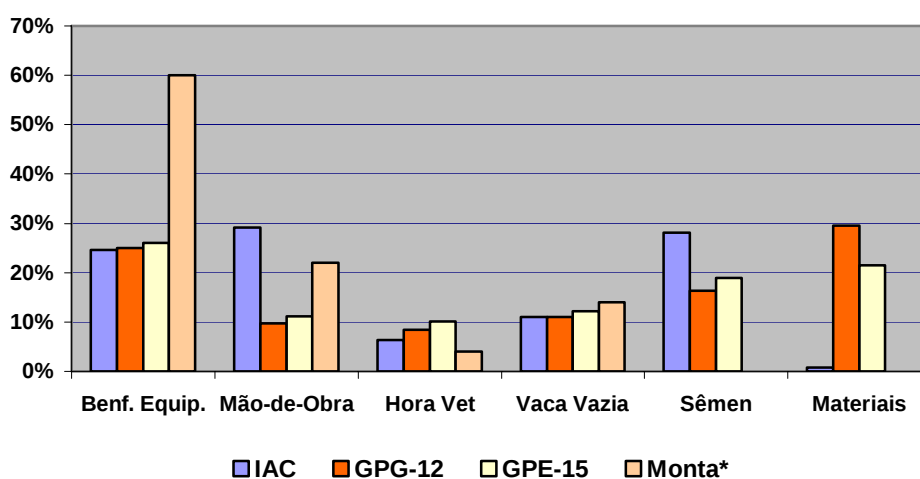


Figura 6- Participação percentual dos componentes do custo total nos grupos IAC, GPG-12, GPE-15 e Monta* (simulado).

Na análise do CF (item benfeitorias e equipamentos), a maior participação no CTU ocorreu no grupo de Monta (59,45%; 25,99%; 25,04%; 24,63%; respectivamente para Monta, GPE-15, GPG-12 e IAC, Tabela 3). Isso ocorreu porque, nesse caso, o custo do touro teve maior peso (49% do CTU para o grupo de Monta, 13,51% para o GPG-12, 12,60 para o GPE-15 e 4,33% para IAC, Apêndices 3.4; 3.2.4; 3.2.6 e 3.1). Nos demais grupos (IAC e IATF) o número de touros foi menor, pois foram utilizados apenas para repasse. Na adoção das tecnologias deve-se considerar que uma maior necessidade de touros implica em maior imobilização de capital, além da possibilidade dos touros serem substituídos por matrizes. Esta consideração é contemplada em outros trabalhos com a denominação de custo de oportunidade, calculado pela relação de substituição de 2 vacas por touro (CUTAIA et al., 2003a).

Além disso, para tentar minimizar as falhas na detecção de cio, foram utilizados rufiões durante a IAC (4,45% do CTU, Apêndice 3.1), GP-21 (0,34% do CTU, Apêndice 3.2.10) e GP-24 (0,29%, Apêndice 3.2.12). Uma vez que, estes animais não têm outra finalidade fora da estação de monta, poderiam também ser substituídos por vacas, se fosse utilizado um manejo sem observação de cio (e.g. IATF). Na IAC, no entanto, desempenham um papel importante, pois na observação feita somente pelos peões, as taxas de prenhez obtidas poderiam ter sido menores, já que, estudos demonstraram que cerca de 30 a 50% do cio nas vacas Nelore acontecem no período noturno (BARROS et al., 1995, PINHEIRO et al., 1998). Este aspecto torna-se um fator limitante em propriedades menores e menos tecnificadas, demandando uma maior imobilização de capital, devido a necessidade de rufiões.

Estudos demonstraram que ganhos de escala podem diluir o CF, e neste caso esses ganhos poderiam ser alcançados com um maior número de animais na fazenda, diluindo os custos com mangueira e tronco (FERGUSON, 1976; FIGUEIREDO, E.V.C., 2001).

Na análise do CV, a mão-de-obra teve maior peso na IAC (29,17%, Tabela 3) quando comparada à IATF (9,72% e 11,19%, respectivamente GPG e GPE). Na monta, esse item representou 22% do custo total, pois a propriedade utilizava monta controlada.

O maior custo de mão-obra na IAC foi devido à observação diária de cio, além de manejo mais intensivo do rebanho, onde as inseminações foram feitas quase diariamente. Na IATF (GPG, GPE), este item teve menor peso, pois, não houve observação de cio e durante o período de espera para o diagnóstico de gestação, o manejo diário foi menos intensivo.

Na comparação da IAC com a IATF, outro fator importante a ser considerado é a qualificação da mão-de-obra, pois, uma inadequada observação de cio pode comprometer sensivelmente os resultados (MACMILLAN, 1992). A propriedade analisada, utilizava animais e sêmen mais caros, bem como mão-de-obra com melhor treinamento do que a média das propriedades comerciais, com produção voltada à criação de animais para abate.

Para a utilização da IAC em grandes lotes, há a necessidade de um maior número de peões e piquetes para a observação de cio. A associação desses fatores contribui para limitar a utilização desta tecnologia em maior escala. Já em propriedades pequenas ou médias, que poderiam beneficiar-se com os ganhos proporcionados pela IA (e.g. o melhoramento genético do rebanho e conseqüente aumento da taxa de desfrute), o manejo mais complexo é um dos maiores complicadores para a sua adoção.

A IATF tem manejo menos complexo, pois não há observação de cio e a IA é feita em todo o lote de uma só vez. Os animais são tratados em conjunto com aplicações hormonais em dias marcados dentro de um curto período (e.g. 9 dias) e, após o diagnóstico de gestação, as vacas não prenhes são colocadas com touro. Este manejo pode ser viável até em fazendas menos tecnificadas ou com mão-de-obra menos qualificada. A IATF pode ainda reduzir a necessidade de mão-de-obra por utilizar um menor período para IA (ANDERSON, 1990).

Portanto, propriedades onde a observação de cio é inviável, como fazendas de pecuária extensiva, ou pequenas, onde não haja mão-de-obra suficiente ou muito qualificada, essa tecnologia poderia tornar viável a IA, pois, logo após o protocolo IATF, as fêmeas poderiam ser disponibilizadas para monta natural. Este manejo poderia diminuir ainda mais o tempo médio gasto para a obtenção de prenhez, facilitando sobremaneira o manejo reprodutivo (JOHNSON et al., 2003). Esse procedimento não foi realizado na fazenda estudada por se tratar de um trabalho científico, com um maior controle sobre a origem das gestações.

Um outro componente do CV, a hora-veterinário, foi menor na Monta (4,3% do CTU, Tabela 2) e na IAC (6,30%) do que nos manejos de IATF (10,15% para GPE-15 e 8,38% para GPG-12), pois, nos dois primeiros não houve seleção inicial dos animais (detecção de anestro) como na IATF, restando apenas o diagnóstico de gestação realizado pelo profissional.

Manejos de IATF em que não seja necessária a seleção de animais ciclando, como os que utilizam progestágenos, ou ainda onde o diagnóstico de prenhez seja feito por palpação retal, poderiam levar a uma redução no item hora-veterinário.

O custo diário da vaca vazia, de R\$ 0,28 (Apêndice 3), ficou abaixo dos descritos por Thatcher et al. (1998) para vacas de leite (US\$ 1,16 e US\$ 2,14 ou R\$ 3,36 e R\$ 6,20; respectivamente; em julho de 2003), onde foram computados outros fatores além da alimentação (quando só a alimentação foi considerada o custo foi de US\$ 1,00/vaca/dia, ou R\$ 2,90 para ração, em julho de 2003). Alguns estudos, que utilizam o conceito de vaca vazia num sentido mais amplo, apontam para valores mais altos, pois levam em consideração a perda de rendimento dada pela não concepção do bezerro (THATCHER et al., 1998, DeLORENZO et al., 1992, AMER, et al., 1996). Em nossos resultados, esse item foi representado apenas pela alimentação da vaca à pasto e pelo consumo de sal mineral até o dia da concepção do bezerro, dentro do período da estação de monta, já que fora dela, o produtor teria a opção de vendê-la. O percentual gasto nos diferentes grupos para esse item foram próximos, ou seja, 11,94% na IAC (Tabela 2), 11,03% no GPG-12, 12,25% no GPE-15 e 13,90% na monta.

Portanto, as maiores diferenças, além da mão-de-obra, foram nos itens sêmen e materiais. O gasto com sêmen foi proporcionalmente maior na IAC (28,12%; 18,90%; 16,31%; respectivamente para IAC, GPE-15 e GPG-12) devido ao manejo com até três inseminações em alguns animais.

Na IATF, comparada à IAC, o item materiais apresentou maior diferença devido aos gastos com hormônios (0,73%; 21,52% e 29,52%; respectivamente para IAC, GPE-15 e GPG-12, Tabela 3). No GPE-15, o valor do hormônio reduziu o custo em comparação ao GPG-12, devido ao maior valor da dose de GnRH, em relação ao valor do *Estrogin*^R (substituto da segunda dose de GnRH no grupos GPE). Isto, associado a uma menor participação do repasse de monta na taxa de prenhez do GPG-12 (25% e 34%,

respectivamente para GPG-12 e GPE-15, Tabela 1), tornou seu CTU 25% maior do que o de GPE-15.

4.5. Simulação dos itens de custo das tecnologias de IAC, IATF e Monta para diferentes tamanho de rebanho

Nesta simulação foi considerado apenas o melhor grupo de IATF (GPE-15) em comparação com a IAC e a Monta.

O CTU simulado para lotes de diferentes (300 e 500 animais), apresentou apenas ligeira redução progressiva para IATF-GPE-15 (R\$130,00; R\$ 127,00 e R\$ 125,00; respectivamente para o grupo real, n=53 animais e para grupos simulados de 300 e 500 animais, Figura 7).

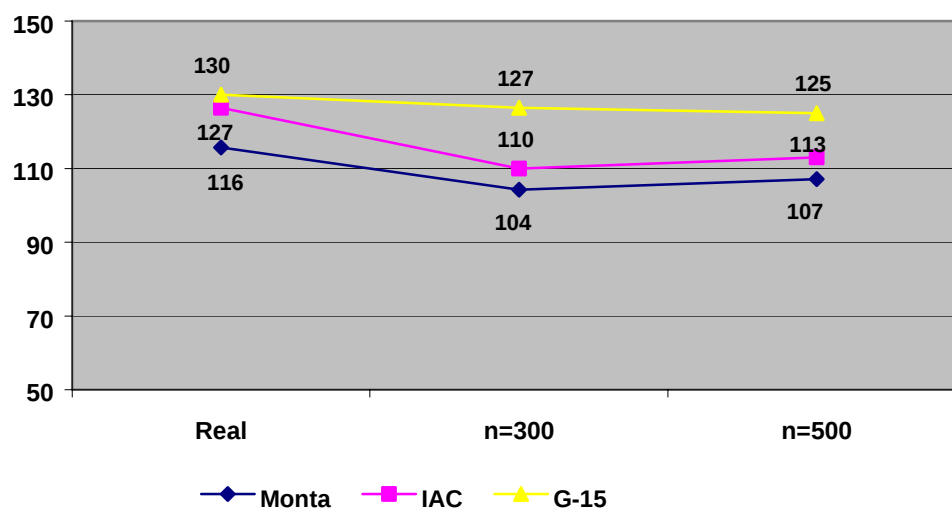


Figura 7 – Custo total unitário (CTU) para IAC, GPE-15 e Monta (simulado) nos grupos estudados ou Real (Monta, n=172; IAC, n=172 e GPE-15, n=53 animais) e simulados para 300 e 500 animais, valores em reais de julho de 2003.

Porém, tanto na IAC quanto na Monta ocorreu ganho de escala, observando-se redução do CTU na comparação do grupo real (n=172 para IAC e Monta) com o grupo de 300 animais (R\$ 127,00 vs R\$ 110,00; respectivamente para IAC real e IAC-300; e R\$ 116,00 vs R\$ 104,00; respectivamente para Monta real e Monta-300, Figura 6). No

entanto, nestas duas tecnologias observou-se apenas ligeira elevação do CTU, quando comparados os grupos de 300 e 500 animais (R\$ 110,00 vs R\$ 113,00; respectivamente para IAC-300 e IAC-500; e R\$ 104,00 vs R\$ 107,00; respectivamente para Monta-300 e Monta-500, Figura 7).

Este comportamento do CTU pode ser explicado pela participação dos itens de custo em sua composição. No CTU simulado para 300 e 500 animais, o item que sofreu maior variação foi a mão-de-obra, para as três tecnologias (IAC, GPE e Monta). Para a IAC, o valor e a participação do item mão-de-obra no CTU passou de R\$ 36,90 (29,17%) no grupo real, para R\$ 21,98 (19,93%) no de 300 e para R\$ 25,91 (22,83%), no de 500 animais (Tabela 4). Esta mesma tendência foi observada nas tecnologias de IATF (GPE-15) e Monta, ou seja, no GPE-15 o item mão-de-obra no grupo real teve CTU de R\$ 14,60 (11,19%), no de 300 animais R\$ 9,98 (7,89%) e no de 500 animais R\$ 11,14 (8,91%, Tabela 5) e na Monta R\$ 25,81 (22,30%) para o grupo real, R\$ 15,12 (14,54%) para 300 animais e R\$ 18,01 (16,84%) para 500 animais (Tabela 6).

Tabela 4 - Variação percentual dos itens de custo para IAC, no grupo estudado (n=172) e nos grupos simulados para 300 e 500 animais, valores em reais de julho de 2003.

	IAC-172		IAC-300		IAC-500	
	R\$	%	R\$	%	R\$	%
Custo Total Unitário	126,50	100,00	110,29	100,00	113,49	100,00
Custo Fixo (CF)	31,16	24,63	30,09	27,28	29,73	26,20
Benfeitorias e Equipamentos	31,16	24,63	30,09	27,28	29,73	26,20
Custo Variável (CV)	95,34	75,37	80,22	72,20	83,76	73,80
Mão-de-Obra	36,90	29,17	21,98	19,93	25,91	22,83
Hora-Veterinário	7,97	6,30	7,92	7,18	7,75	6,83
Vaca Vazia	13,98	11,05	13,74	12,46	13,83	12,19
Sêmen	35,57	28,12	35,77	32,44	35,50	31,28
Materiais	0,92	0,73	0,79	0,72	0,76	0,67

Tabela 5 - Variação percentual dos itens de custo para GPE-15, no grupo estudado (n=53) e nos grupos simulados para 300 e 500 animais, valores em reais de julho de 2003.

	GPE-15-53		GPE-15-300		GPE-15-500	
	R\$	%	R\$	%	R\$	%
Custo Total Unitário	130,46	100,00	126,50	100,00	125,00	100,00
Custo Fixo (CF)	33,91	25,99	34,28	27,10	31,96	25,57
Benfeitorias e Equipamentos	33,91	25,99	34,28	27,10	31,96	25,57
Custo Variável (CV)	96,55	74,01	92,22	72,90	93,04	74,43
Mão-de-Obra	14,60	11,19	9,98	7,89	11,14	8,91
Hora-Veterinário	13,24	10,15	13,30	10,51	13,26	10,61
Vaca Vazia	15,98	12,25	16,12	12,74	15,93	12,74
Sêmen	24,66	18,90	24,71	19,53	24,65	19,72
Materiais	28,07	21,52	28,13	22,24	28,06	22,45

Tabela 6 - Variação percentual dos itens de custo para Monta, simulados para 172, 300 e 500 animais, valores em reais de julho de 2003.

	Monta-172		Monta-300		Monta-500	
	R\$	%	R\$	%	R\$	%
Custo Total Unitário	115,73	100,00	103,97	100,00	106,97	100,00
Custo Fixo (CF)	68,80	59,45	67,74	65,15	67,84	63,42
Benfeitorias e Equipamentos	68,80	59,45	67,74	64,98	67,84	63,42
Custo Variável (CV)	46,93	40,55	36,23	34,85	39,13	36,58
Mão-de-Obra	25,81	22,30	15,12	14,54	18,01	16,84
Hora-Veterinário	4,99	4,30	4,98	4,79	4,98	4,66
Vaca Vazia	16,13	13,90	16,14	15,52	16,13	15,08

Essa variação no item mão-de-obra é explicada pelo número de peões necessários para o manejo de rebanho. Dois peões manejavam até 300 animais e dessa maneira, como os grupos reais eram menores eles foram sub utilizados. No entanto, seu ponto de otimização foi observado nos grupos de 300 animais. Nos grupos de 500 animais a participação da mão-de-obra voltou a subir ligeiramente, sinalizando que múltiplos de 300 animais seriam ótimos do ponto de vista da otimização da mão-obra.

Nos grupos em que a mão-de-obra teve um peso maior (IAC e Monta, Tabela 2), sua otimização refletiu em um menor CTU (Figura 6). Já no GPE-15, no qual a mão-de-obra teve um peso menor, a queda no CTU também foi, conseqüentemente, menor.

Em um modelo proposto por Johnson et al. (2003), em que se propunham calcular os custos de cobertura do touro (Monta) e custo de prenhez (IATF), foram observados maiores ganhos de escala em grupos de 30, 100 e 300 animais. No entanto, esses autores utilizaram metodologia diferente de nossa análise. Assim, naquele estudo a mão-de-obra foi considerada como um determinado número de horas por animal e a relação touro/vaca foi alterada (e.g. 1/15, 1/20, 1/25) nos diferentes lotes, obtendo, portanto, maiores ganhos de escala também na IATF. Por outro lado, em nossa análise a relação touro/vaca foi mantida constante nos diferentes grupos (1/25 a 1/30). Adicionalmente, não foi considerado apenas o componente mão-de-obra por animal (horas trabalhadas por animal, e.g. aplicação de hormônio e IA), mas também o componente mão-de-obra por lote (horas trabalhadas por lotes de até 300 animais). Assim, na IATF (GPE-15), com manejo menos complexo, necessitou-se proporcionalmente menos horas no manejo do lote que nos demais grupos (81,44; 95,97 e 96,84%; respectivamente para GPE-15, IAC e Monta, Tabela 7). Isto resultou em uma redução menor no CTU da IATF (GPE-15) que nos demais grupos (IAC e Monta, Figura 7).

Tabela 7 - Participação da mão-de-obra nos grupos GPE-15, IAC e Monta (simulado).

	Mão-de-obra Total	Mão-de-Obra (fixa até 300 animais)		Mão-de-Obra (variável por número de animais)	
		h	%	h	%
IATF (GPE-15, n=53)	147,34	120	81,44	27,34	18,56
IAC (n=172)	1167	1120	95,97	47,00	4,03
Monta (simulado, n=172)	908,67	880	96,84	28,67	3,16

Portanto, o item mão-de-obra, que faz parte do custo variável, mostrou um componente (mão-de-obra por lote) que se comportou de forma fixa para lotes de 300 animais. De modo contrário, o item touro, que faz parte do custo fixo, se comportou de forma variável, pois a relação touro/vaca não foi alterada nos tamanhos de lotes. De fato, Nehmi Filho (2000 a) ressaltou que, parcelas de custos fixos podem ter um comportamento variável, da mesma forma que parcelas do custo variável podem ter um comportamento fixo.

Considerando o item benfeitorias e equipamentos, devido ao manejo da fazenda, em que o grupo GPE-15 foi trabalhado em conjunto com os demais grupos de IATF e GP, o custo do botijão se sêmen foi rateado por 328 doses contra 273 doses no grupo de 300 animais e 456 doses no grupo de 500 animais. Devido a essa variação na relação botijão/dose, o custo para benfeitorias e equipamentos foi ligeiramente maior para GPE-15-300 (R\$ 34,28) do que no GPE-15 real (R\$ 33,91) e GPE-15-500 (R\$ 31,91, Tabela 5). Nos demais grupos (IAC e Monta) não houve alteração significativa nesse item.

A diluição do CF não foi observada nesses grupos, em parte porque uma porção dele é dada pelo custo do touro e do rufião na IAC e, à medida que o número de vacas aumenta, faz crescer também a necessidade desses animais, uma vez que a relação touro/vaca não foi alterada. Por outro lado, se estes touros fossem utilizados em outra estação de monta durante o ano, ou se fosse alterada a relação touro/vaca (JOHNSON, 2003), a diluição de seu custo fixo poderia ser observada. Outro fator que contribuiria para essa diluição está ligado às benfeitorias. Se o número de animais na fazenda fosse também aumentado, o CF seria diluído devido a uma maior utilização da mangueira e do tronco, obtendo-se ganhos de escala (FIGUEIREDO, E.V.C., 2001).

Para os demais itens, como vaca vazia, hora veterinário, sêmen e materiais, as variações não foram significativas, e o CTU foi próximo aos grupos reais, tanto para IAC, quanto IATF (GPE-15) e Monta.

Teoricamente os custos variáveis são constantes os fixos variam com a escala. A questão é que, como mencionado anteriormente, nos custos fixos estão considerados alguns custos de componentes de alguns itens que são variáveis (touro e rufião) e vice-versa nos custos variáveis (mão-de-obra), dependendo do grau de variação da escala produtiva.

Quando foram alterados os valores para touro, mangueira e sêmen nos dois tamanhos de lotes, observou-se uma sensível redução do CTU real para o CTU do grupo de 300 animais, e que praticamente se estabilizou para o grupo de 500 animais; nas três tecnologias (Figura 8, Tabelas 8, 9 e 10). Essa mesma tendência foi verificada na simulação anterior, antes dos preços destes insumos serem alterados.

Portanto, pode-se inferir que, fazendas que utilizem sêmen de menor valor por dose e possuam instalações e touros de padrão comercial, poderão obter bezerros com CTU inferior ao analisado nesse estudo.

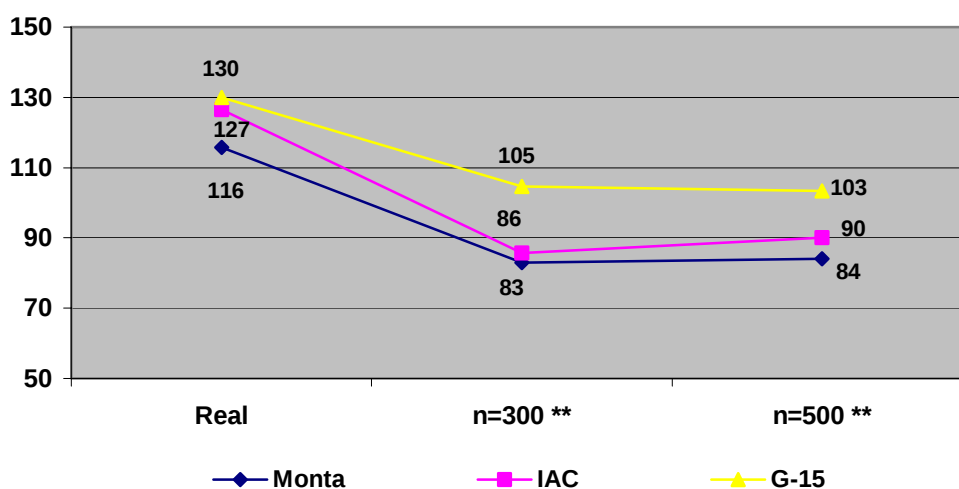


Figura 8 – Custo total unitário (CTU) para IAC, GPE-15 e Monta (simulado) nos grupos estudados (ou Real para Monta, n=172; IAC, n=172 e GPE-15, n=53 animais) e simulados para 300 e 500 animais (**variando os valores do touro, mangueira e sêmen), valores em reais de julho de 2003.

Tabela 8 - Variação percentual dos itens de custo para IAC, para o grupo estudado (n=172) e nos grupos simulados para 300 e 500 animais (**variando os valores do touro, mangueira e sêmen), valores em reais de julho de 2003.

	IAC-172		IAC-300**		IAC-500**	
	R\$	%	R\$	%	R\$	%
Custo Total Unitário	126,50	100,00	86,22	100,00	89,66	100,00
Custo Fixo (CF)	31,16	24,63	23,85	27,66	23,61	26,33
Benfeitorias e Equipamentos	31,16	24,63	23,85	27,66	23,61	26,33
Custo Variável (CV)	95,34	75,37	62,37	72,34	66,06	73,67
Mão-de-Obra	36,90	29,17	21,98	25,49	25,90	28,89
Hora-Veterinário	7,97	6,30	7,92	9,19	7,76	8,65
Vaca Vazia	13,98	11,05	13,76	15,96	13,85	15,45
Sêmen	35,57	28,12	17,92	20,78	17,78	19,83
Materiais	0,92	0,73	0,79	0,92	0,76	0,85

Tabela 9 - Variação percentual dos itens de custo para GPE-15, para o grupo estudado (n=53) e nos grupos simulados para 300 e 500 animais (**variando os valores do touro, mangueira e sêmen), valores em reais de julho de 2003.

	GPE-15		GPE-15-300**		GPE-15-500**	
	R\$	%	R\$	%	R\$	%
Custo Total Unitário	130,46	100,00	104,61	100,00	103,42	100,00
Custo Fixo (CF)	33,91	25,99	24,73	23,64	22,68	21,93
Benfeitorias e Equipamentos	33,91	25,99	24,73	23,64	22,68	21,93
Custo Variável (CV)	96,55	74,01	79,88	76,36	80,74	78,07
Mão-de-Obra	14,60	11,19	9,99	9,55	11,14	10,77
Hora-Veterinário	13,24	10,15	13,30	12,71	13,26	12,82
Vaca Vazia	15,98	12,25	16,11	15,40	15,96	15,43
Sêmen	24,66	18,90	12,35	11,81	12,33	11,92
Materiais	28,07	21,52	28,13	26,89	28,07	27,14

Tabela 10 - Variação percentual dos itens de custo para Monta, simulados para 172, 300 e 500 animais (**variando os valores do touro, mangueira e sêmen), valores em reais de julho de 2003.

	Monta-172		Monta-300**		Monta-500**	
	R\$	%	R\$	%	R\$	%
Custo Total Unitário	115,73	100,00	83,26	100,00	84,54	100,00
Custo Fixo (CF)	68,80	59,45	47,03	56,48	47,10	55,71
Benfeitorias e Equipamentos	68,80	59,45	47,03	56,48	47,10	55,71
Custo Variável (CV)	46,93	40,55	36,23	43,52	37,44	44,29
Mão-de-Obra	25,81	22,30	15,12	18,16	18,01	21,30
Hora-Veterinário	4,99	4,30	4,98	5,98	4,99	5,90
Vaca Vazia	16,13	13,90	16,14	19,38	14,45	17,09

4.6. Gastos energéticos biológicos nos manejos reprodutivos

O grupo de IATF (GPE-15) foi o que apresentou menor gasto energético biológico por bezerro obtido (883, 1063 e 1283 Mcal, respectivamente para GPE-15, IAC e Monta, Tabela 11).

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

Tabela 11 - Gasto energético biológico unitário para IAC, GPE-15 e Monta (simulado), valores em Mcal.

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

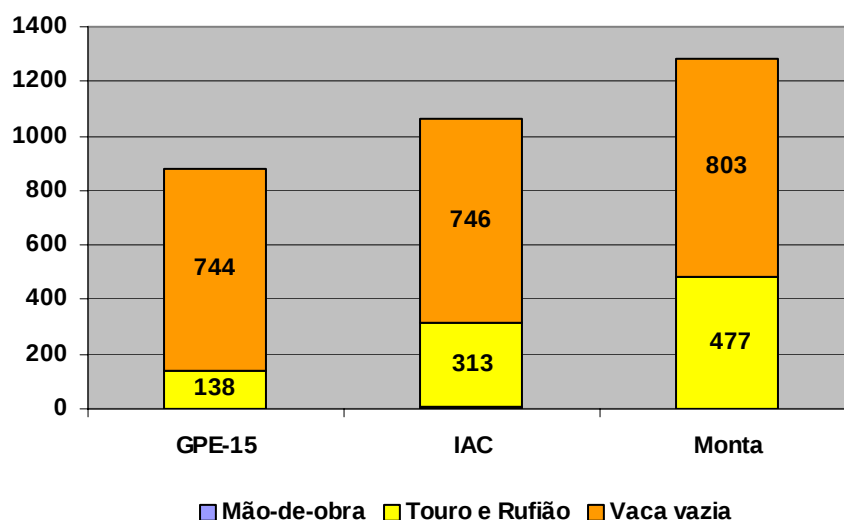


Figura 9 - Gasto energético biológico unitário para IAC, GPE-15 e Monta (simulado), valores em Mcal.

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, Tabela 1).

Também o item touro e rufião foi menor no GPE-15 (138; 313 e 477 Mcal, respectivamente para GPE-15, IAC e Monta, Tabela 11).

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, Tabela 10) sua maior participação ocorreu na IAC.

Essa breve 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, a utilização da IATF pode também contribuir para uma melhora no balanço energético da bovinocultura de corte. De fato, DiCostanzo e Meeske (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.

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).

Castanho Filho e Chabariberi (1982), em estudo energético sobre a agricultura paulista, apontaram uma participação de 58,5% dessa atividade na produção protéica.

4.7. Análise do provável rendimento adicional (RA) devido à diminuição no tempo para a obtenção de bezerros na IATF

No cálculo do provável rendimento adicional por bezerro de IATF (RA), foram considerados os grupos de IATF comparados à IAC e à Monta (simulado).

Os melhores RA foram obtidos nos grupos GPG-12 (RS\$ 52,14, Tabela 11) e GPE-15 (R\$ 43,83). Isto ocorreu devido a maior participação da IATF na taxa de prenhez (44 e 40%, respectivamente para GPG-12 e GPE-15, Tabela 1).

Tabela 12 - Custo total unitário e rendimento adicional para os grupos IAC, GPE-15, GPG-12, GPE-18, GPG-9 e Monta (simulado), valores em reais.

	Monta	IAC	GPE-15	GPG-12	GPE-18	GPG-09
Custo Total Unitário (CTU)	115,73	126,50	130,46	163,49	174,12	189,09
Rendimento Adicional (RA)	0,00	0,00	43,83	52,14	19,40	27,98
CTU – RA	115,73	126,50	86,63	111,35	154,72	161,10

No entanto, quando analisado o CTU-RA, o melhor resultado foi do GPE-15 (R\$ 86,63, Figura 10). Portanto, a introdução dessa variável na análise da viabilidade da IATF a tornou mais vantajosa do que a IAC e a Monta (simulado).

Os grupos GPE-18 e GPG-9 tiveram CTU-RA maiores (R\$154,72 e R\$161,10; respectivamente, Tabela 12), devido à utilização de sêmen de qualidade comprometida.

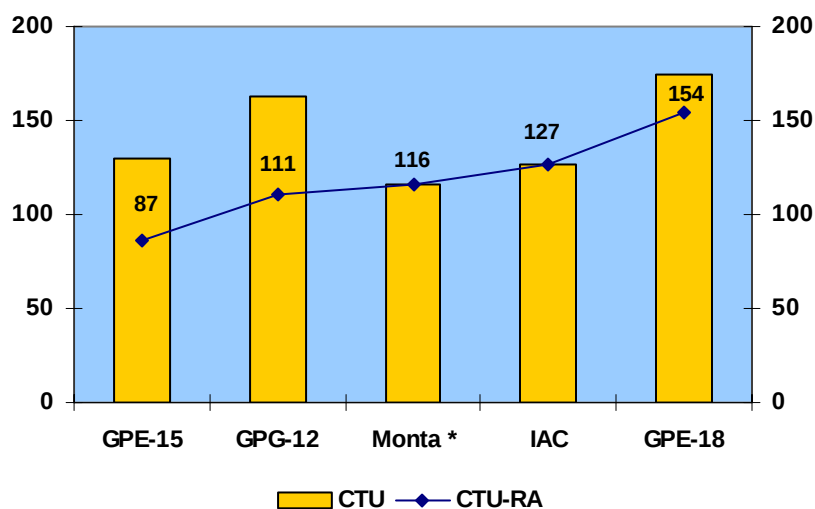


Figura 10 - Custo total unitário e rendimento adicional para os grupos IAC, GPE-15, GPG-12, GPE-18, GPG-9 e Monta (simulado), valores em reais de julho de 2003 (aproximados).

Bezerros concebidos na IATF são os primeiros a nascer e estarão, conseqüentemente, mais pesados no final do período de nascimento do que os concebidos ao longo da estação de monta (SPROTT, 1999, DeJARNETTE, 2000).

No grupo GPE-15 o provável valor adicional por bezerro foi de 22,08 kg (0,92 kg x 24 dias) obtido a partir de dados de ganho de peso médio de bezerros até a desmama na fazenda, o que foi próximo ao relatado por Euclides Filho et al. (2002) e Sprott (1990). Cutaia et al. (2003b), calcularam um ganho adicional de 20,4 kg e Sprott (1999), 24,2 kg por bezerro concebido na IATF.

Portanto, o valor do retorno adicional está ligado às taxas de prenhez na IATF e aos preços de mercado (preço da arroba do boi), mas pode-se inferir no sentido de que retornos adicionais resultantes de bezerros concebidos mais cedo compensariam os gastos com hormônios (SPROTT, 1999, e.g. grupos GPE-15 e GPG-12).

Além disso, lotes uniformes de bezerros proporcionam facilidade na comercialização dos animais ou para recria na própria fazenda (ESTAÇÃO, 1996).

Cutaia et al. (2003b), relataram que a utilização de programas de IATF em um rebanho de cria pode incrementar o peso ao desmame dos bezerros obtidos, devido à antecipação e maior concentração de partos e utilização de sêmen de touros de genética superior.

Dessa forma, um melhoramento do rebanho tornar-se-ia possível com uma menor imobilização de capital para a aquisição de touros com genética superior, além de concentrar a maior parte dos nascimentos em um curto período. A concentração de nascimentos permite ao produtor um melhor planejamento de sua produção quanto ao período de nascimentos (manejo de partos), engorda e terminação, podendo reduzir custos e permitir uma maior inserção no mercado globalizado (e.g. contratos de fornecimento).

5. CONCLUSÃO

Apesar das diferentes taxas de prenhez dos manejos combinados com monta, para IAC e IATF (GPE-15), seus custos foram próximos (R\$ 127,00 e R\$ 130,00; respectivamente) e superiores aos da Monta (R\$ 116,00; simulado), nas condições estabelecidas, de um estudo de caso e para o período considerado (valores em reais de julho de 2003).

No entanto, considerando o provável rendimento adicional proporcionado pela maior concepção de bezerros no início da estação de monta, na IATF (GPE-15 e GPG-12), os custos ajustados (CTU-RA) sugeriram uma vantagem desta técnica em relação às demais (R\$ 86,63; R\$ 111,35; R\$ 115,73 e R\$ 126,50; respectivamente para GPE-15, GPG-12, Monta e IAC).

A utilização de sêmen de qualidade comprometida inviabilizou diversos grupos de IATF e GP, prejudicando significativamente seus custos.

Uma das vantagens da IATF é levar a uma maior concentração de concepções nos primeiros dias da estação de monta, o que pode trazer ganhos extras por facilitar o manejo do nascimento à terminação, e pelo ganho adicional de peso dos bezerros em relação àqueles concebidos ao longo da estação de monta.

A concentração de nascimentos em um período mais curto pode ainda propiciar ao produtor a obtenção de lotes de bezerros mais homogêneos, o que facilitaria a realização de contratos de fornecimento.

O menor consumo energético biológico por bezerro na IATF, em relação às demais técnicas (916, 1096 e 1319 Mcal, respectivamente para GPE-15, IAC e Monta), poderia ainda contribuir para a redução de gastos energéticos na atividade reprodutiva de bovinos.

O manejo de IATF, por ser menos complexo, pode ser uma alternativa para fazendas comerciais, que tenham na observação de cio e no manejo, fatores limitantes na escolha da tecnologia de IA.

Portanto, por ter a possibilidade de tornar a IA acessível a um maior número de produtores, a IATF pode ser uma alternativa para o déficit de touros no rebanho brasileiro, acelerando ainda o processo de melhoramento genético do rebanho e propiciando um melhor planejamento da produção.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALISKI, A. Ministério divulga carne no exterior. **Gazeta Mercantil**, São Paulo, p. B-14, 5 ago. 2001.

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

AMER, P.R.; LOWMAN, B.G.; SIMM, G. Economic values for reproduction traits in beef suckler herds on a calving distribution model. **Livestock Production Science**, Roma, v. 46, n. 2, p. 85-96, 1996.

ANDERSON, L.; DEATON, P. Economics of estrus synchronization and artificial insemination. University of Kentucky. Lexington, 2003. Disponível em: http://www.bifconference.com/bif2003/BIFsymposium_pdfs/Anderson.pdf Acesso em 27 nov. 2003.

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 2001. **anuário estatístico da produção animal**. São Paulo: FNP Consultoria & Comércio, 2001. 359 p.

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.

AMERICAN SOCIETY OF AGRICULTURAL ENGINEERS. ASAE EP492.2 MAR94: agricultural machinery. In: _____. **ASAE standards 1997**: standards engineering practices data. 44th ed. St Joseph, 1997a. p.357-362

AMERICAN SOCIETY OF AGRICULTURAL ENGINEERS. ASAE D497.3 MAR94: agricultural machinery. In: _____. **ASAE standards 1997**: standards engineering practices data. 44th ed. St Joseph, 1997b. p.363-370

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE INSEMINAÇÃO ARTIFICIAL. Estatísticas 2003. São Paulo, 2003. Disponível em: <<http://www.asbia.org.br/mercado/relat02.asp>>. Acesso em 10 nov. 2003.

ASSOCIAÇÃO NACIONAL DOS BANCOS DE INVESTIMENTO. Fundos de Investimento, 2003. Disponível em: <http://www.anbid.com.br/top_fundos_investimento.asp?path=estatisticas/series_historicas/series_historicas.asp> . Acesso em: 20 ago. 2003.

BARROS, C.M. et al. Synchronization of ovulation in beef cattle (*Bos indicus*) using GnRH, PGF2 α and estradiol benzoate. **Theriogenology**, Montgomery, v.53, n.5, p.1121-1134, 2000.

BARROS, C.M.; FIGUEIREDO, R.A.; PINHEIRO, O.L. Estro, ovulação e dinâmica folicular em zebuínos. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, Belo Horizonte, v.19, n.1, p.9-22, 1995.

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>
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.

CLAUSELL, R.T. Brasil pode ser o primeiro na carne. **Folha de S. Paulo**, São Paulo, p. F-2, 10 abr. 2001.

CLIFF, S.C. et al. Calving patterns in dairy heifers following single “set time” insemination and resynchrony preceeding second inseminations. **Proceedings: New Zealand Society of Animal Production**, Canterbury, v.55, p.70-71, 1995.

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

CUTAIA, L. et al. Programas de inseminación artificial a tiempo fijo en rodeos de cria: factores que lo afectan y resultados productivos. In: SIMPOSIO INTERNACIONAL DE

REPRODUCCIÓN ANIMAL, 5., 2003, Huerta Grande. **Anais...** Huerta Grande: Instituto de Reprodução Animal Córdoba, 2003b. p. 119-132.

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.

DeJARNETTE, M. Estrus synchronization: a reproductive management tool. **Selections Dairy Newsletter**, Plain City, 2000. Disponível em:
<http://www.selectsires.com/selections/2000_q1_sel8.pdf> Acesso em: 27 nov. 2003.

DeLORENZO, M.A. et al. Optimizing model: insemination, replacement, seasonal production and cash flow. **Journal of Dairy Science**, Savoy, v.75, n.3, p.885-896, 1992.

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.

ECONOMIA de escala na agricultura. **Agrianual 1999**: anuário estatístico da agricultura brasileira, São Paulo, p. 49-51, 1999.

ESTAÇÃO de monta para bovinos de corte no Brasil central. Campo Grande: Centro Nacional Pesquisa de gado de Corte, CNPGC/Embrapa, 2003. Disponível em:
<<http://www.cnpqc.embrapa.br/publicacoes/divulga/GDC14.html>>. Acesso em: 01 maio 2003.

EUCLIDES FILHO, K. et al. Eficiência bionutricional de animais da raça Nelore e seus mestiços com Caracu, Angus e Simental. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.31, n.1, p.331-334, 2002.

FERGUSON, C.E. **Microeconomia**. Rio de Janeiro: Forense, 1976. 610 p.

FERNANDES P. et al. Timed artificial insemination in beef cattle using GnRH agonist, PGF2 α 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 F2 α e Benzoato de estradiol.1998. Dissertação 86 f. (Mestrado em Reprodução Animal) Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade Estadual Paulista, Botucatu, 1998.

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 Agrônômicas, Universidade Estadual Paulista, Botucatu, 2001.

FIGUEIREDO, R.A.; ARAUJO, A.F.; BARROS, C.M. Pregnancy rates after timed artificial insemination in beef cattle using estradiol benzoate and Ovarian PGF2 α . In: INTERNATIONAL EMBRYO TRANSFER SOCIETY ANNUAL CONFERENCE, 2002, Foz do Iguaçu. **Anais...** Foz do Iguaçu: International Embryo Transfer Society, 2002.

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

HOFFMANN, R. et al. **Administração da empresa agrícola**. São Paulo: Pioneira, 1981. 349 p.

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

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

JOHNSON, S.K.; FOGLEMAN, S.L.; JONES, R. Comparison of breeding system costs for estrus-synchronization protocols plus artificial insemination versus natural service. **Cattleman's Day**, Manhattan, 2003. Disponível em:

<http://www.oznet.ksu.edu/library/lvstk2/sections/SRP908_repro.pdf>. Acesso em: 15 nov. 2003.

LAPPONI, J.C. **Matemática financeira**: uma abordagem moderna. São Paulo: Lapponi, 1994. 311 p.

LOWMAN, B.G.; SCOTT, N.A.; SCOTT, P.R. An evaluation of some breeding management options in beef herds in the United Kingdom. **Veterinary Record**, London, v.135, n.1, p. 9-12, jul. 1994.

LOWMAN, B.G.; SCOTT, N.A.; SOMERVILLE, S.H. Condition scoring of cattle. **Bulletin of: The East of Scotland College of Agriculture**, Edinburgh, n. 6, p.1-31, 1976.

MACEDO, L.O.B. Dinâmicas evolucionárias e coordenação produtiva na bovinocultura de corte brasileira. **Informações Econômicas**, São Paulo, v.32, n.8, p. 28-35, 2002.

MACMILLAN, K.L. Reproductive management. In: AMERICAN DAIRY SCIENCE ASSOCIATION. Large dairy herd management. Champain, 1992. p.88.

MACMILLAN, K.L.; PETERSON, A.J. Evidence for a high frequency of embryo migration in cattle after unilateral twin embryo transfer. **Theriogenology**, Montgomery, v. 43, n.1, p. 278, 1995. Abstract.

MADUREIRA, E.H. Índices reprodutivos em gado de corte-revisto e ampliado. **Beefpoint**, Piracicaba, 2001. Disponível em: <www.abspecplan.com.br/corte/artigos/indices.htm>. Acesso em: 8 ago.2001.

MARTIN, N.B. et al. Sistema integrado de custos agropecuários – Custagri. **Informações Econômicas**, São Paulo, v.28, n.1, p. 7-28, 1998.

MEGIDO, J. L. T.; XAVIER, C. **Marketing e agribusiness**. São Paulo: Atlas, 1994. 202 p.

MURAKAWA, F.E. Varejo dita produção rural na Inglaterra. **Folha de S. Paulo**, São Paulo, p. F-1, 19 set. 2000.

NASCIMENTO, S. Brasil tem pouco touro para muita vaca. **Folha de S. Paulo**, São Paulo, p. F-1, 1 maio 2001.

NEHMI FILHO, V.A. Custos fixos: produtividade sem vaidade. **Agrianual 2000**: anuário estatístico da agricultura brasileira, São Paulo, p. 32-5, 2000a.

NEHMI FILHO, V.A. Estratégias para conseguir o lucro máximo na pecuária. **Agrianual 2000**: anuário estatístico da agricultura brasileira, São Paulo, p. 21-30, 2000b.

NEVES, M.F. Redes agroalimentares e marketing da carne bovina. **Canal Lagoa**, Sertãozinho, n.10, p.4-5, 2001.

NORONHA, J.F. Custos de produção na agricultura. Piracicaba: Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, 1988. Não paginado. (Estudo, 28).

PEETZ, V.S. Mercado de carne bovina: situação e perspectivas. **Informações Econômicas**, São Paulo, v.32, n.7, p. 48-52, 2002.

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.

PINHEIRO, O.L. et al. Estrous behavior and the estrus-to-ovulation interval in Nelore cattle (*Bos indicus*) with natural estrus or estrus induced with prostaglandin F2 or norgestomet and estradiol valerate. **Theriogenology**, Montgomery, v.49, n.3, p.667-681, 1998.

REBANHO brasileiro deve crescer 1,5% neste ano. **Folha de São Paulo**, São Paulo, p. F-6, 8 maio 2001.

RISCO, A.A.; MOREIRA, F. Timed artificial insemination in dairy cattle-part II. **Compendium on Continuing Education**, Gainesville, v.20, n. 11, p. 1284-1288, 1998.

ROCCO, V.; EUCLIDES FILHO, K. Qualidade da carne. Campo Grande: Centro Nacional Pesquisa de gado de Corte, CNPGC/Embrapa, 2003. Disponível em: <http://www.cnpqc.embrapa.br/publicacoes/doc/doc10/029.html>. Acesso em: 02 dez. 2003.

SALVATORE, D. **Microeconomia**. São Paulo: McGraw-Hill, 1976. 401 p.

SANTIAGO, A.A. **O zebu na Índia, no Brasil e no mundo**. Campinas: Instituto Campineiro de Ensino Agrícola, 1985. 706 p.

SANTOS, R. **Nelore: a vitória brasileira**. Uberaba: Editora Agropecuária Tropical, 1995. 391 p.

SOUZA, R.A.M. et al. Os novos rumos no varejo de alimentos. **Agrianual 1999**: anuário estatístico da agricultura brasileira, São Paulo, p. 22-24, 1999.

SPROTT, L.R. Management and financial considerations affecting the decision to synchronize estrus in beef females. **Department of Animal Science**, Texas A&M University, College Station, 1999. Disponível em: <http://www.asas.org/jas/symposia/proceedings/0025.pdf>. Acesso em: 27 nov. 2003.

STAMATO NETO, J. Agricultura: custo de produção. **Agrianual 1999**: anuário estatístico da agricultura brasileira, São Paulo, p. 57-60, 1999.

STRAUSS, L.R. Venda de sêmen deve aumentar 10%. **Folha de S. Paulo**, São Paulo, p. F-4, 24 jul. 2001.

SUMPTER, C.L. et al. Survey of Colorado beef cattle producer's reproduction management practices. Fort Collins: Colorado State University, 1999. Disponível em: <<http://www.colostate.edu/Depts/AnimSci/res/pub99.html>>. Acesso em: 27 nov. 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.

THATCHER, W.W.; RISCO, A.A.; MOREIRA, F. Practical manipulation of the estrous cycle in dairy animals. **The Bovine Proceedings**, University of Florida, Gainesville, n.31, p.34-50, 1998.

TSUNESHIRO, A. et al. Valor da produção agropecuária do estado de São Paulo em 2002. **Informações Econômicas**, São Paulo, v.33, n.8, p. 7-17, 2003.

TSUNESHIRO, A. et al. Valor da produção agropecuária do estado de São Paulo, por escritório de desenvolvimento rural, e região administrativa, 1995-2000. **Informações Econômicas**, São Paulo, v.31, n.7, p. 17-41, 2001.

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

APÊNDICE 1

Distribuição de datas de inseminação artificial e cobertura para os grupos

IAC, GPG-9, GPG-12, GPE-15, GPE-18, GP-21 e GP-24

Apêndice 1.1 - Distribuição de datas de inseminação e cobertura que resultaram em prenhez positiva para o Grupo IAC

Período	1	2	3	4	5	6	7	8	Total	Tx Pr
Duração do Período	15 dias	15 dias	15 dias	15 dias	15 dias	15 dias	15 dias	5 dias	110 dias	
1a. IA	36	21	4	4	22		2		88	51,16%
1a.IA + 2a. IA	1	18		11					30	17,44%
1a. IA + 2a. IA + 3a. IA				1	2		1		4	2,33%
1a. IA + Monta					1	9	1		11	6,40%
1a. IA + 2a. IA + Monta					4	3	1		8	4,65%
1a. IA + 2a. IA + 3a. IA + M					3				4	2,33%
Só Monta*					1	2	1	1	5	2,91%
Prenhez Total	37	39	4	16	33	14	6	1	150	87,21%
Animais Total	172									
Taxa Prenhez (TxPr)	21,51%	22,67%	2,33%	9,30%	19,19%	8,14%	3,49%	0,58%	87,21%	

Apêndice 1.2 - Distribuição de datas de inseminação e cobertura que resultaram em prenhez positiva para o Grupo IAC

Período	1	2	3	4	5	6	7	8	Total	Tx Pr
Duração do Período	15 dias	15 dias	15 dias	15 dias	15 dias	15 dias	15 dias	5 dias	110 dias	
1a. IA	36	21	4	4	22		2		88	51,16%
1a.IA + 2a. IA	1	18		11					30	17,44%
1a. IA + 2a. IA + 3a. IA				1	2		1		4	2,33%
1a. IA + Monta					1	9	1		11	6,40%
1a. IA + 2a. IA + Monta					4	3	1		8	4,65%
1a. IA + 2a. IA + 3a. IA + M					3				4	2,33%
Prenhez Total	37	39	4	16	32	12	5		145	84,30%
Animais Total	172									
Taxa Prenhez	21,51%	22,67%	2,33%	9,30%	18,60%	6,98%	2,91%	0,00	84,30%	
Taxa Prenhez 1a. IA	51,16%									
Taxa Prenhez 2a. IA	17,44%									
Taxa Prenhez 3a. IA	2,33%									

Apêndice 1.3- Distribuição de datas de inseminação e cobertura que resultaram em prenhez positiva para o Grupo GPG- Bezerros Cruzados

Período	1	2	3	4	5	6	7	8	Total	Tx Pr Selecion.	Tx Pr c/ anestro
Duração do Período	15 dias	15 dias	15 dias	15 dias	15 dias	15 dias	15 dias	5 dias	110 dias		
IATF	14								14	25,00%	22,95%
IATF+ Monta				12	8	4	2	1	27	48,21%	44,26%
Prenhez Total	14			12	8	4	2	1	41	73,21%	67,21%
Animais Selecionados	56								56		
Animais Total	61								61		
TxPr Selecionados	25,00%			21,43%	14,29%	7,14%	3,57%	1,79%	73,21%		
Tx Pr com anestro	22,95%			19,67%	13,11%	6,56%	3,28%	1,64%	67,21%		

Apêndice 1.4- Distribuição de datas de inseminação e cobertura que resultaram em prenhez positiva para o Grupo GPG - Boa Vista

Período	1	2	3	4	5	6	7	8	Total	Tx Pr Selecion.	Tx Pr c/ anestro
Duração do Período	15 dias	15 dias	15 dias	15 dias	15 dias	15 dias	15 dias	5 dias	110 dias		
IATF	21								21	47,73%	43,75%
IATF+ Monta				7	3		1	1	12	27,27%	25,00%
Prenhez Total	21			7	3		1	1	33	75,00%	68,75%
Animais Selecionados	44								44		
Animais Total	48								48		
TxPr Selecionados	47,73%			15,91%	6,82%		2,27%	2,27%	75,00%		
Tx Pr com anestro	43,75%			14,58%	6,25%		2,08%	2,08%	68,75%		

Apêndice 1.5- Distribuição de datas de inseminação e cobertura que resultaram em prenhez positiva para o Grupo GPE- Barreiro

Período	1	2	3	4	5	6	7	8	Total	Tx Pr Selecion.	Tx Pr c/ anestro
Duração do Período	15 dias	15 dias	15 dias	15 dias	15 dias	15 dias	15 dias	5 dias	110 dias		
IATF	23								23	43,40%	39,66%
IATF+ Monta				12	6	2			20	37,74%	34,48%
Prenhez Total	23			12	6	2			43	81,13%	74,14%
Animais Selecionados	53								53		
Animais Total	58								58		
TxPr Selecionados	43,40%			22,64%	11,32%	3,77%			81,13%		
Tx Pr com anestro	39,66%			20,69%	10,34%	3,45%			74,14%		

Apêndice 1.6- Distribuição de datas de inseminação e cobertura que resultaram em prenhez positiva para o Grupo GPE- Nelore

Período	1	2	3	4	5	6	7	8	Total	Tx Pr Selecion.	Tx Pr c/ anestro
Duração do Período	15 dias	15 dias	15 dias	15 dias	15 dias	15 dias	15 dias	5 dias	110 dias		
IATF	9								9	17,65%	16,07%
IATF+ Monta				16	7	4	2		29	56,86%	51,79%
Prenhez Total	9			16	7	4	2		38	74,51%	67,86%
Animais Selecionados	51								51		
Animais Total	56								56		
TxPr Selecionados	17,65%			31,37%	13,73%	7,84%	3,92%		74,51%		
Tx Pr com anestro	16,07%			28,57%	12,50%	7,14%	3,57%		67,86%		

Apêndice 1.7- Distribuição de datas de inseminação e cobertura que resultaram em prenhez positiva para o Grupo GP- São Simão

Período	1	2	3	4	5	6	7	8	Total	Tx Pr Selecion.	Tx Pr c/ anestro
Duração do Período	15 dias	15 dias	15 dias	15 dias	15 dias	15 dias	15 dias	5 dias	110 dias		
IATF	16								16	25,40%	28,07%
IATF+ Monta				11	3	3			21	33,33%	36,84%
Prenhez Total	16			11	3	3			37	58,73%	64,91%
Animais Selecionados	57								57		
Animais Total	63								63		
TxPr Selecionados	28,07%			19,30%	5,26%	5,26%	5,26%	1,75%	64,91%		
Tx Pr com anestro	25,40%			17,46%	4,76%	4,76%	4,76%	1,59%	58,73%		

Apêndice 1.8- Distribuição de datas de inseminação e cobertura que resultaram em prenhez positiva para o Grupo GP - Belém da Vala

Período	1	2	3	4	5	6	7	8	Total	Tx Pr Selecion.	Tx Pr c/ anestro
Duração do Período	15 dias	15 dias	15 dias	15 dias	15 dias	15 dias	15 dias	5 dias	110 dias		
IATF	7								7	9,33%	10,29%
IATF+ Monta				10	3	2	1		16	21,33%	23,53%
Prenhez Total	7			10	3	2	1		23	30,67%	33,82%
Animais Selecionados	68								68		
Animais Total	75								75		
TxPr Selecionados	10,29%			14,71%	4,41%	2,94%	1,47%		33,82%		
Tx Pr com anestro	9,33%			13,33%	4,00%	2,67%	1,33%		30,67%		

APÊNDICE 2

Participação Percentual dos itens de custo no Custo Total Unitário (CTU) para os grupos IAC, GPG-9, GPG-12, GPE-15, GPE-18, GP-21 e GP-24

2.1. Participação (%) dos itens de custo da IAC no Custo Total Unitário (CTU)

(em real)

	Grupo 1 1a. IA	Grupo 2 1a. IA + M	Grupo 3 1a.+ 2a. IA	Grupo 4 1a. + 2a.+ 3a. IA	Grupo 5 1a.+ 2a. IA + M	Grupo 6 1a.+ 2a.+ 3a. IA + M	Média IAC
Número de Animais	172	172	172	172	172	172	172
Número Animais Selecionados	172	172	172	172	172	172	172
Número de Animais Prenhes	88	99	118	122	126	126	145
Taxa de Prenhez com anestro (%)	51,16	57,56	68,60	70,93	73,26	73,26	84,30
Taxa de Prenhez Tecnologia (%)	84,30						
Custo Total Unitário (R\$)	136,46	143,17	117,06	117,04	127,73	117,53	126,50
Itens de custo (%)							
Mão-de-obra comum	30,46	33,50	26,84	26,22	30,66	27,36	29,17
Hora técnica Veterinário	6,08	5,67	6,67	6,69	6,10	6,57	6,30
Benfeitorias e equipamentos	25,59	26,67	23,61	23,11	25,20	23,62	24,63
Vaca vazia	9,52	10,15	11,37	12,34	10,99	11,94	11,05
Sêmen	27,65	23,42	30,70	30,81	26,35	29,71	28,11
Materiais	0,70	0,59	0,81	0,82	0,70	0,79	0,73

2.2. Participação (%) dos itens de custo da IATF e GP no Custo Total Unitário (CTU)

	(em real)					
	GPG 9	GPG 12	GPE 15	GPE 18	GP 21	GP 24
Número de Animais	61	48	58	56	63	75
Número Animais Selecionados	56	44	53	51	57	68
Número de Animais Prenhes	41	33	43	38	21	23
Taxa de Prenhez com anestro (%)	67,21	68,75	74,14	67,86	33,33	30,67
Taxa de Prenhez sem anestro (%)	73,21	75,00	81,13	74,51	36,84	33,82
Custo Total Unitário (R\$)	189,09	163,49	130,46	174,12	181,17	338,23
Itens de Custo (%)						
Mão-de-obra comum	10,02	9,72	11,19	11,58	14,10	16,45
Hora técnica Veterinário	8,07	8,38	10,15	8,94	7,84	6,60
Benfeitorias e equipamentos	29,00	25,04	25,99	32,32	31,81	29,04
Vaca vazia	12,32	11,03	12,25	14,19	16,49	21,98
Sêmen	14,45	16,31	18,90	15,42	11,04	6,94
Materiais	26,14	29,52	21,52	17,55	18,72	18,99

APÊNDICE 3

Planilhas de Coeficientes Técnicos e Custo Total para os grupos

IAC, GPG-9, GPG-12, GPE-15, GPE-18, GP-21 e GP-24

3.1.1. Coeficientes técnicos para reprodução de bezerros (IAC)

Grupo 1 - 1a. IA

Número de bezerros concebidos = 88 (102 dias)

Estação de monta	2000/2001
Número total de Animais:	172
Período: 12/12/2000 a 02/04/2001(dias)	110
Número de doses de sêmen total	220
1a. IA	166
2a. IA	46
3a. IA	8

A- OPERAÇÃO	M.O.comum (h)	M.O. Veterinário (h)	M.O. Insem (h)
Seleção de Animais	28,67		
Observação de cio	408,00		
Separação de Animais	408,00		
1a. IA			14,00
Diagnóstico de Prenhez		14,00	
Sub Total (horas)	844,67	14,00	14,00

B- MATERIAL CONSUMIDO	Quantidade	Especificação
Alimentação	3,73	ha de pasto
Alimentação Rufião	2	ha de pasto
Aplicador	2	un
Bainha	166	unidade
Botijão de Sêmen	1	unidade
Buçal	4	unidade
Luvas	64	par
Mangueira	1	unidade
Nitrogênio líquido	148	l
Rufião	4	unidade
Sal Mineral	272,8	kg
Sal Mineral Rufião	146	kg
Sêmen	166	dose
Tronco	1	unidade
Vacina	4	dose

3.1.2. Planilha de Custo de Reprodução de Bezerros - IAC

Grupo 1- 1a. IA

Número de bezerros concebidos = 88 (102 dias)

(em real)					
OPERAÇÃO	CF	Part. CT (%)	CV	Part. CT (%)	CT
Seleção de animais					
Mão-de-obra			122,13	1,02	
Observação de cio					
Mão-de-obra			1.738,08	14,47	
Rufião	660,96	5,50			
Separação de Animais					
Mão-de-obra			1.738,08	14,47	
1a. Inseminação Artificial					
Mão-de-obra Inseminador			59,64	0,50	
Botijão de Sêmen	637,44	5,31			
Bainha			63,08	0,53	
Sêmen			3.320,00	27,65	
Aplicador	19,92	0,17			
Luvas			20,48	0,17	
Mangueira	1.494,00	12,44			
Tronco	260,62	2,17			
Alimentação vacas					
Pasto			596,80	4,97	
Sal mineral			174,59	1,45	
Vaca vazia que não produziu bezerros			372,24	3,10	
Diagnóstico de prenhez					
Hora técnica veterinário com ultrassom			730,10	6,08	
	3.072,94	25,59	8.935,23	74,41	12.008,17
Custo Total por bezerro	136,46				

Participações (%) dos itens de custo para uma taxa de prenhez de 51,16%

Mão-de-obra comum	30,46
Hora técnica Veterinário	6,08
Benfeitorias e equipamentos	25,59
Vaca vazia	9,52
Sêmen	27,65
Materiais	0,70

3.1.3. Coeficientes técnicos para reprodução de bezerros (IAC)

Grupo 2 - 1a. IA + Monta

Número de bezerros concebidos = 88+11 =99 (102 dias)

Estação de monta	2000/2001
Número total de Animais:	172
Período: 12/12/2000 a 02/04/2001(dias)	110
Número de doses de sêmen total	220
1a. IA	166
2a. IA	46
3a. IA	8

A- OPERAÇÃO	M.O.comum (h)	M.O. Veterinário (h)	M.O. Insem (h)
Seleção de Animais	28,67		
Observação de cio (IA)	408,00		
Separação de Animais (IA)	408,00		
1a. IA			13,83
Manejo Monta	256,00		
Diagnóstico de Prenhez		15,42	
Sub Total (horas)	1100,67	15,42	13,83

MATERIAL CONSUMIDO	Quantidade	Especificação
Alimentação 1a. IA	3,73	ha de pasto/ano
Alimentação Monta	1,2	ha de pasto/ano
Alimentação Rufião	2	ha de pasto
Alimentação Touro	1	ha de pasto
Aplicador	2	unidade
Bainha	166	unidade
Botijão de Sêmen	1	unidade
Buçal	2	unidade
Buçal	4	unidade
Exame Andrológico	2	unidade
Ivomev	6	dose
Luvas	64	par
Mangueira	1	un
Nitrogênio Líquido	148	l
Rufião	4	unidade
Sal Mineral IA	272,8	kg
Sal Mineral Monta	88	kg
Sal Mineral Rufião	146	kg
Sal Mineral Touro	73	kg
Sêmen	166	dose
Suplementação Alimentar Touro Ração	360	kg
Topline	6	dose
Touro	2	un
Tronco	1	un
Vacina febre aftosa	6	dose

3.1.4. Planilha de Custo de Reprodução de Bezerros - IAC

Grupo 2 - 1a. IA + Monta

Número de bezerros concebidos = 88+11 =99 (102 dias)

(em real)					
OPERAÇÃO	CF	Part. CT (%)	CV	Part. CT (%)	CT
Seleção de animais					
Mão-de-obra			122,13	0,86	
Observação de cio					
Mão-de-obra			1.738,08	12,26	
Rufião	660,96	4,66			
Separação de Animais					
Mão-de-obra			1.738,08	12,26	
Mão-de-obra Inseminador			58,92	0,42	
Botijão de Sêmen	637,44	4,50			
Bainha			63,08	0,45	
Sêmen			3.320,00	23,42	
Aplicador	19,92	0,14			
Luvas			20,48	0,14	
Mangueira	1.494,00	10,54			
Tronco	260,62	1,84			
Alimentação vacas IA					
Pasto			596,80	4,21	
Sal mineral			174,72	1,23	
Vaca vazia que não produziu bezerros			418,77	2,95	
Diagnóstico de prenhez					
Hora técnica veterinário com ultrassom			804,15	5,67	
Manejo de Monta					
Mão-de-obra			1.090,56	7,69	
Touro	706,56	4,99			
Alimentação vacas Monta			192,00	1,35	
Sal Mineral			56,32	0,40	
	3.779,50	26,67	10.394,09	73,33	14.173,59
Custo Total por bezerro	143,17				
Participações (%) dos itens de custo para uma taxa de prenhez de 57,56%					
Mão-de-obra comum	33,50				
Hora técnica Veterinário	5,67				
Benfeitorias e equipamentos	26,67				
Vaca vazia	10,15				
Sêmen	23,42				
Materiais	0,59				

3.1.5. Coeficientes técnicos para reprodução de bezeros (IAC)

Grupo 3 – 1ª. + 2ª. IA

Número de bezeros concebidos = 88+30=118 (103 dias)

Estação de monta	2000/2001
Número total de Animais:	172
Período: 12/12/2000 a 02/04/2001(dias)	110
Número de doses de semen total	220
1ª. IA	166
2ª. IA	46
3ª. IA	8

A- OPERAÇÃO	M.º comum (h)	M.º Veterinário (h)	M.º Insem (h)
Seleção de Animais	28,67		
Observação de cio (IA)	412,00		
Separação de Animais (IA)	412,00		
1ª. IA			13,83
2ª. IA			3,83
Diagnóstico de Prenhez		17,67	
Sub Total (horas)	852,67	17,67	17,67

MATERIAL CONSUMIDO	Quantidade	Especificação
Alimentação 1ª. IA	3,73	ha de pasto
Alimentação 2ª. IA	1,45	ha de pasto
Alimentação Rufião	2	ha de pasto
Aplicador	2	unidade
Bainha	212	unidade
Botijão de Sêmen	1	unidade
Buçal	4	unidade
Luvas	98	par
Mangueira	1	unidade
Nitrogênio Líquido	148	l
Rufião	4	unidade
Sal Mineral IA	378	kg
Sal Mineral Rufião	146	kg
Sêmen	212	dose
Tronco	1	unidade
Vacina	4	dose

3.1.6. Coeficientes técnicos para reprodução de bezerros IAC

Grupo 3- 1a. IA + 2a. IA

Número de bezerros concebidos = 88+30 (103 dias)

(em real)					
OPERAÇÃO	CF	Part. CT (%)	CV	Part. CT (%)	CT
Seleção de animais					
Mão-de-obra			122,13	0,88	
Observação de cio					
Mão-de-obra			1.755,12	12,71	
Rufião	667,44	4,83			
Separação de Animais					
Mão-de-obra			1.755,12	12,71	
1a. Inseminação Artificial					
Mão-de-obra Inseminador			75,27	0,54	
Botijão de Sêmen	814,08	5,89			
Bainha			80,56	0,58	
Sêmen			4.240,00	30,70	
Aplicador	25,44	0,18			
Luvas			31,36	0,23	
Mangueira	1.494,00	10,82			
Tronco	260,62	1,89			
Alimentação vacas					
Pasto			828,80	6,00	
Sal mineral			241,92	1,75	
Vaca vazia que não produziu bezerros			499,14	3,61	
Diagnóstico de prenhez					
Hora técnica veterinário com ultrassom			921,49	6,67	
	3.261,58	23,61	10.550,92	76,39	13.812,50
Custo Total por bezerro	117,06				
Participações (%) dos itens de custo para uma taxa de prenhez de 68,6%					
Mão-de-obra comum	26,84				
Hora técnica Veterinário	6,67				
Benfeitorias e equipamentos	23,61				
Vaca vazia	11,37				
Sêmen	30,70				
Materiais	0,81				

3.1.1.7. Coeficientes técnicos para reprodução de bezerros (IAC)

Grupo 4 - 1a. + 2a. + 3a. IA

Número de bezerros concebidos = $88+30+4=122$ (104 dias)

Estação de monta	2000/2001
Número total de Animais:	172
Número de doses de sêmen total	220
1a. IA	166
2a. IA	46
3a. IA	8

A- OPERAÇÃO	M.O.comum (h)	M.O. Veterinário (h)	M.O. Insem (h)
Seleção de Animais	28,67		
Observação de cio (IA)	416,00		
Separação de Animais (IA)	416,00		
1a. IA			13,83
2a. IA			3,83
3a. IA			0,67
Diagnóstico de Prenhez		18,33	
Sub Total (horas)	860,67	18,33	18,33

MATERIAL CONSUMIDO	Quantidade	Especificação
Alimentação 1a. IA	3,73	ha de pasto
Alimentação 2a. IA	1,43	ha de pasto
Alimentação 3a. IA	0,4	ha de pasto
Alimentação Rufião	2	ha de pasto
Aplicador	2	unidade
Bainha	220	unidade
Botijão de Sêmen	1	unidade
Buçal	4	unidade
Luvas	104	par
Mangueira	1	unidade
Nitrogênio Líquido	148	l
Rufião	4	unidade
Sal Mineral IA	407	kg
Sal Mineral Rufião	146	kg
Sêmen	220	dose
Tronco	1	unidade
Vacina	4	dose

3.1.8. Planilha de Custo de Reprodução de Bezerros - IAC

Grupo 4 - 1a. + 2a. + 3a. IA

Número de bezerros concebidos = 88+30+4=122 (104 dias)

Estação de monta	2000/2001
Número total de Animais:	172
Número de doses de sêmen total	220
1a. IA	166
2a. IA	46
3a. IA	8

(em real)

OPERAÇÃO	CF	Part. CT (%)	CV	Part. CT (%)	CT
Seleção de animais					
Mão-de-obra			122,13	0,86	
Observação de cio					
Mão-de-obra			1.772,16	12,41	
Rufião	673,92	4,72			
Separação de Animais					
Mão-de-obra			1.772,16	12,41	
1a. Inseminação Artificial					
Mão-de-obra Inseminador			78,09	0,55	
Botijão de Sêmen	844,80	5,92			
Bainha			83,60	0,59	
Sêmen			4.400,00	30,81	
Aplicador	26,40	0,18			
Luvas			33,28	0,23	
Mangueira	1.494,00	10,46			
Tronco	260,62	1,83			
Alimentação vacas					
Pasto			985,60	6,90	
Sal mineral			260,48	1,82	
Vaca vazia que não produziu bezerros			516,06	3,61	
Diagnóstico de prenhez					
Hora técnica veterinário com ultrassom			955,91	6,69	
	3.299,74	23,11	10.979,47	76,89	14.279,21
Custo Total por bezerro	117,04				

Participações (%) dos itens de custo para uma taxa de prenhez de 70,93%

Mão-de-obra comum	26,22
Hora técnica Veterinário	6,69
Benfeitorias e equipamentos	23,11
Vaca vazia	12,34
Sêmen	30,81
Materiais	0,82

3.1.9. Coeficientes técnicos para reprodução de bezerros (IAC)

Grupo 5 - 1a. + 2a. + Monta

Número de bezerros concebidos= $88+30+8=126$ (103 dias)

Estação de monta	2000/2001
Número total de Animais:	172
Período: 12/12/2000 a 02/04/2001(dias)	110
Número de doses de sêmen total	220
1a. IA	166
2a. IA	46
3a. IA	8

A- OPERAÇÃO	M.O.comum (h)	M.O. Veterinário (h)	M.O. Insem (h)
Seleção de Animais	28,67		
Observação de cio (IA)	412,00		
Separação de Animais (IA)	412,00		
1a. IA			13,83
2a. IA			3,83
Manejo Monta	288,00		
Diagnóstico de Prenhez		18,83	
Sub Total (horas)	1140,67	18,83	17,67

B- MATERIAL CONSUMIDO	Quantidade	Especificação
Alimentação 1a. IA	3,73	ha de pasto
Alimentação 2a. IA	1,45	ha de pasto
Alimentação Monta	0,8	ha de pasto
Alimentação Rufião	2	ha de pasto
Alimentação Touro	1	ha de pasto
Aplicador	2	unidade
Bainha	212	unidade
Botijão de Sêmen	1	unidade
Buçal	2	unidade
Buçal	4	unidade
Exame Andrológico	2	unidade
Ivomev	6	dose
Luvas	98	par
Mangueira	1	unidade
Nitrogênio Líquido	148	l
Rufião	4	unidade
Sal Mineral Monta	58,4	kg
Sal Mineral IA	378	kg
Sal Mineral Rufião	146	kg
Sal Mineral Touro	73	kg
Sêmen	212	dose
Suplementação Alimentar Touro Ração	360	kg
Topline	6	dose
Touro	2	unidade
Tronco	1	unidade
Vacina febre aftosa	6	dose

3.1.10. Planilha de Custo de reprodução de bezerros (IAC)

Grupo 5 - 1a. + 2a. + Monta

Número de bezerros concebidos= 88+30+8 =126 (103 dias)

Estação de monta	2000/2001
Número total de Animais:	172
Período: 12/12/2000 a 02/04/2001(dias)	110
Número de doses de sêmen total	220
1a. IA	166
2a. IA	46
3a. IA	8

(em real)					
OPERAÇÃO	CF	Part. CT (%)	CV	Part. CT (%)	CT
Seleção de animais					
Mão-de-obra			122,13	0,73	
Observação de cio					
Mão-de-obra			1.755,12	10,44	
Rufião	667,44	3,97			
Separação de Animais					
Mão-de-obra			1.755,12	10,44	
1a. Inseminação Artificial					
Mão-de-obra Inseminador			75,27	0,45	
Botijão de Sêmen	814,08	4,84			
Bainha			80,56	0,48	
Sêmen			4.240,00	25,21	
Aplicador	25,44	0,15			
Luvas			31,36	0,19	
Mangueira	1.494,00	8,88			
Tronco	260,62	1,55			
Alimentação vacas					
Pasto			828,80	4,93	
Sal mineral			241,92	1,44	
Vaca vazia que não produziu bezerros			532,98	3,17	
Diagnóstico de prenhez					
Hora técnica veterinário com ultrassom			981,98	5,84	
Manejo de Monta					
Mão-de-obra			1.226,88	7,30	
Touro	794,88	4,73			
Alimentação vacas Monta (pasto)			128,00	0,76	

3.1.10. Planilha de Custo de Reprodução de Bezerros - IAC

Grupo 5 - 1a. + 2a. + Monta

Número de bezerros concebidos= 88+30+8 =126 (103 dias)

(em real)					
OPERAÇÃO	CF	Part. CT (%)	CV	Part. CT (%)	CT
	4.056,46	25,20	12.037,51	74,80	16.093,97
Custo Total por bezerro	127,73				
Participações (%) dos coeficientes técnicos para uma taxa de prenhez de 73,26%					
Mão-de-obra comum	30,66				
Hora técnica Veterinário	6,10				
Benfeitorias e equipamentos	25,20				
Vaca vazia	10,99				
Sêmen	26,35				
Materiais	0,70				

Grupo 6 - 1a. + 2a. + 3a. IA +Monta**Número de bezerros concebidos = 88+30+4+4 =126 (104 dias)**

Estação de monta 2000/2001

Número total de Animais: 172

Período: 12/12/2000 a 02/04/2001(dias) 110

Número de doses de sêmen total 220

1a. IA 166

2a. IA 46

3a. IA 8

A- OPERAÇÃO	M.O.comum (h)	M.O. Veterinário (h)	M.O. Insem (h)
Seleção de Animais	28,67		
Observação de cio (IA)	416,00		
Separação de Animais (IA)	416,00		
1a. IA			13,83
2a. IA			3,83
3a. IA			0,67
Manejo Monta	72,00		
Diagnóstico de Prenhez IA		18,33	
Diagnóstico de Prenhez Monta		0,33	
Sub Total (horas)	932,67	18,67	18,33

MATERIAL CONSUMIDO	Quantidade	Especificação
Alimentação Touro	2	ha de pasto
Alimentação 1a. IA	3,73	ha de pasto
Alimentação 2a. IA	1,45	ha de pasto
Alimentação 3a. IA	0,4	ha de pasto
Alimentação Monta	0,4	ha de pasto
Alimentação Rufião	2	ha de pasto
Aplicador	2	unidade
Bainha	220	unidade
Botijão de Sêmen	1	unidade
Buçal	2	unidade
Buçal	4	unidade
Exame Andrológico	2	unidade
Ivomev	6	dose
Luvas	104	par
Mangueira	1	unidade
Nitrogênio Líquido	148	l
Rufião	4	unidade
Sal Mineral IA	407	kg
Sal Mineral Rufião	146	kg
Sal Mineral Touro	73	kg
Sêmen	220	dose
Suplementação Alimentar Touro Ração	360	kg
Topline	6	dose
Touro	2	unidade
Tronco	1	unidade
Vacina febre aftosa	6	dose

3.1.12. Planilha de Custo de reprodução de bezerros (IAC)

Grupo 6 - 1a. + 2a. + 3a. IA +Monta

Número de bezerros concebidos = 88+30+4+4 =126 (104 dias)

Estação de monta	2000/2001
Número total de Animais:	172
Período: 12/12/2000 a 02/04/2001(dias)	110
Número de doses de sêmen total	220
1a. IA	166
2a. IA	46
3a. IA	8

(em real)					
OPERAÇÃO	CF	Part. CT (%)	CV	Part. CT (%)	CT
Seleção de animais					
Mão-de-obra			122,13	0,79	
Observação de cio					
Mão-de-obra			1.772,16	11,41	
Rufião	673,92	4,34			
Separação de Animais					
Mão-de-obra			1.772,16	11,41	
1a. Inseminação Artificial					
Mão-de-obra Inseminador			78,09	0,50	
Botijão de Sêmen	844,80	5,44			
Bainha			83,60	0,54	
Sêmen			4.400,00	28,33	
Aplicador	26,40	0,17			
Luvas			33,28	0,21	
Mangueira	1.494,00	9,62			
Tronco	260,62	1,68			
(continua)					

3.1.12. Coeficientes técnicos para reprodução de bezerros (IAC)**Continuação****Grupo 6 - 1a. + 2a. + 3a. IA +Monta****Número de bezerros concebidos = 88+30+4+4 =126 (104 dias)**

Estação de monta	2000/2001
Número total de Animais:	172
Período: 12/12/2000 a 02/04/2001(dias)	110
Número de doses de sêmen total	220
1a. IA	166
2a. IA	46
3a. IA	8

(em real)					
OPERAÇÃO	CF	Part. CT (%)	CV	Part. CT (%)	CT
Alimentação vacas IA					
Pasto			892,80	6,03	
Sal mineral			260,48	1,76	
Vaca vazia que não produziu bezerros			532,98	3,60	
Diagnóstico de prenhez					
Hora técnica veterinário com ultrassom			973,64	6,57	
Manejo de Monta					
Mão-de-obra			306,72	2,07	
Touro	198,72	1,34			
Alimentação vacas Monta			64,00	0,43	
Sal Mineral			17,92	0,12	
	3.498,46	23,62	11.309,96	76,38	14.808,42
Custo Total por bezerro	117,53				
Participações (%) dos coeficientes técnicos para uma taxa de prenhez de 73,26%					
Mão-de-obra comum	27,36				
Hora técnica Veterinário	6,57				
Benfeitorias e equipamentos	23,62				
Vaca vazia	11,94				
Sêmen	29,71				
Materiais	0,79				

3.2.1. Coeficientes técnicos para reprodução de bezerros (IATF)

Grupo 9- GPG- IATF

Número de bezerros concebidos = 14 +27= 41 (110 dias)

Estação de monta	1997
Lote Inicial (considerando anestro)	61
Lote Selecionado (sem anestro)	56
Período: 09/4/1997 a 28/7/1997 (dias)	110
Período da IATF 9/4/1997 a 18/4/1997 (dias)	9
Tempo para diagnóstico de prenhez (dias)	35
Período de Monta: 23/05/1997 a 28/7/1997 (dias)	66
Animais prenhes com IATF	14
Animais prenhes com monta	27
Animais prenhes Total:	41
Número de doses de sêmen	56

A- OPERAÇÃO	M.O.comum (h)	M.O. Veterinário (h)	M.O. Insem (h)
Seleção de Animais	10,16	5,08	
Aplicação de hormônio	14,00		
TAI			4,66
Diagnóstico de Prenhez		4,66	
Manejo Rebanho	36,00		
Diagnóstico de Prenhez Monta		2,25	
Manejo Rebanho Monta até	24,78		
Manejo Rebanho Monta	92,82		
Sub Total (horas)	177,76	11,99	4,66

3.2.1. Coeficientes técnicos para reprodução de bezerros (IATF)

Grupo 9- GPG- IATF

Número de bezerros concebidos = $14 + 27 = 41$ (110 dias)

MATERIAL CONSUMID	Quantidade	Especificação
Agulha	33	unidade
Alimentação	1	ha de pasto
Alimentação vacas Monta	2,19	ha de pasto
Alimentação vacas TAI	0,17	ha de pasto
Aplicador	1	unidade
Bainha	56	unidade
Botijão de Sêmen	1	unidade
Buçal	2	un
Exame Andrológico	2	un
GNRH	112	dose
Ivomev	6	dose
Luvas	2	par
Mangueira	1	unidade
Nitrogênio Líquido	148	l
PGF	56	dose
Sal Mineral Touro	73	kg
Sal Mineral vacas Monta	159,79	kg
Sal Mineral vacas TAI	12,6	kg
Sêmen	56	dose
Seringa	15	unidade
Sup Alimentar Touro Ração	360	kg
Topline	6	dose
Touro	2	un
Tronco	1	unidade
Vacina febre aftosa	2	dose

3.2.2. Planilha de Custo de Reprodução de Bezerros - IATF

Grupo 9- GPG- IATF

Número de bezerros concebidos = 14 +27= 41 (110 dias)

(em real)					
OPERAÇÃO	CF	Part. CT (%)	CV	Part. CT (%)	CT
Seleção de animais					
Mão-de-obra			43,32	0,56	
Hora técnica veterinário com ultrassom			264,92	3,42	
Manejo do Rebanho					
Mão-de-obra			153,36	1,98	
Aplicação de hormônio					
Mão-de-obra			59,64	0,77	
GnRH			1.574,72	20,31	
PGF			412,72	5,32	
Seringa			3,75	0,05	
Agulha			13,20	0,17	
Inseminação Artificial					
Mão-de-obra Inseminador			19,85	0,26	
Botijão de Sêmen	143,92	1,86			
Bainha			21,28	0,27	
Sêmen			1.120,00	14,45	
Aplicador	2,24	0,03			
Luvas			0,64	0,01	
Mangueira	549,00	7,08			
Tronco	95,77	1,24			
Alimentação vacas					
Pasto			27,20	0,35	
Sal mineral			8,06	0,10	
Vaca vazia que não produziu bezerros			467,40	6,03	
Diagnóstico de prenhez					
Hora técnica veterinário com ultrassom			243,02	3,13	
Manejo de Monta					
Mão-de-obra			500,98	6,46	
Touro	1.457,66	18,80			
Alimentação vacas Monta (pasto)			350,40	4,52	
Sal Mineral			102,27	1,32	
Diagnóstico prenhez Monta			117,34	1,51	
	2.248,59	29,00	5.504,07	71,00	7.752,66
Custo Total por bezerro	189,09				

3.2.2. Coeficientes técnicos para reprodução de bezerros (IATF)**Continuação****Grupo 9- GPG- IATF****Número de bezerros concebidos = $14 + 27 = 41$ (110 dias)****Participações (%) dos itens de custo para uma taxa de prenhez de 67,21%**

Mão-de-obra comum	10,02
Hora técnica Veterinário	8,07
Benfeitorias e equipamentos	29,00
Vaca vazia	12,32
Sêmen	14,45
Materiais	26,14

3.2.3. Coeficientes técnicos para reprodução de bezerros (IATF)

Grupo 12- GPG- IATF

Número de bezerros concebidos = 21 + 12= 33 (110 dias)

Estação de monta	1997
Lote Inicial (considerando anestro)	48
Lote Selecionado (sem anestro)	44
Período: 09/4/1997 a 28/7/1997 (dias)	110
Período da IATF 9/4/1997 a 18/4/1997 (dias)	9
Tempo para diagnóstico de prenhez (dias)	35
Período de Monta: 23/05/1997 a 28/7/1997	66
Animais prenhes com IATF	21
Animais prenhes com monta	12
Animais prenhes Total:	33
Número de doses de sêmen	44

A- OPERAÇÃO	M.O.comum (h)	M.O. Veterinário (h)	M.O. Insem (h)
Seleção de Animais	8,00	4,00	
Aplicação de hormônio IATF	11,00		3,67
Diagnóstico de Prenhez IATF		3,67	
Manejo Rebanho IATF	36,00		
Diag de Prenhez Monta		1,00	
Manejo Rebanho Monta até diag prenhez	13,57		
Manejo Rebanho Monta	50,83		
Sub Total (horas)	119,40	8,67	3,67

3.2.3. Coeficientes técnicos para reprodução de bezerros (IATF)

Continuação

Grupo 12- GPG- IATF

Número de bezerros concebidos = 21 + 12= 33 (110 dias)

B- MATERIAL CONSUMIDO	Quantidade	Especificação
Agulha	27	unidade
Alimentação Touro	0,5	ha de pasto
Alimentação vacas Monta	0,96	ha de pasto
Alimentação vacas IATF	0,26	ha de pasto
Aplicador	1	unidade
Bainha	44	unidade
Botijão de Sêmen	1	unidade
Buçal	1	unidade
Exame Andrológico	1	unidade
GNRH	88	dose
Ivomev	3	dose
Luvas	2	par
Mangueira	1	unidade
PGF	44	dose
Ração Touro	180	kg
Sal Mineral Touro	36,5	kg
Sal Mineral vacas Monta	69,79	kg
Sal Mineral vacas IATF	18,9	kg
Sêmen	44	dose
Seringa	12	unidade
Topline	3	dose
Touro	1	unidade
Tronco	1	unidade
Vacina febre aftosa	1	dose

3.2.4. Planilha de Custo de Reprodução de Bezerros - IATF

Grupo 12- GPG- TAI

Número de bezerros concebidos = 21 + 12= 33 (110 dias)

(em real)					
OPERAÇÃO	CF	Part. CT (%)	CV	Part. CT (%)	CT
Seleção de animais					
Mão-de-obra			34,08	0,63	
Hora técnica veterinário com ultrassom			208,60	3,87	
Manejo do Rebanho					
Mão-de-obra			153,36	2,84	
Aplicação de hormônio					
Mão-de-obra			46,86	0,87	
GnRH			1.237,28	22,93	
PGF			324,28	6,01	
Seringa			3,00	0,06	
Agulha			10,80	0,20	
1a. Inseminação Artificial					
Mão-de-obra Inseminador			15,63	0,29	
Botijão de Sêmen	113,08	2,10			
Bainha			16,72	0,31	
Sêmen			880,00	16,31	
Aplicador	1,76	0,03			
Luvas			0,64	0,01	
Mangueira	432,00	8,01			
Tronco	75,36	1,40			
Alimentação vacas					
Pasto			41,60	0,77	
Sal mineral			12,10	0,22	
Vaca vazia que não produziu bezerros			343,20	6,36	
Diagnóstico de prenhez					
Hora técnica veterinário com ultrassom			191,39	3,55	
Manejo de Monta					
Mão-de-obra			274,34	5,08	
Touro	728,83	13,51			
Alimentação vacas Monta (pasto)			153,60	2,85	
Sal Mineral			44,67	0,83	
Diagnóstico prenhez Monta			52,15	0,97	
	1.351,03	25,04	4.044,30	74,96	5.395,33
Custo Total por bezerro	163,49				

3.2.4. Coeficientes técnicos para reprodução de bezerros (IATF)**Continuação****Grupo 12- GPG- TAI****Número de bezerros concebidos = $21 + 12 = 33$ (110 dias)****Participações (%) dos itens de custo para uma taxa de prenhez de 68,75%**

Mão-de-obra comum	9,72
Hora técnica Veterinário	8,38
Benfeitorias e equipamentos	25,04
Vaca vazia	11,03
Sêmen	16,31
Materiais	29,52

3.2.4. Coeficientes técnicos para reprodução de bezerros (IATF)**Continuação****Grupo 12- GPG- TAI****Número de bezerros concebidos = 21 + 12= 33 (110 dias)****Participações (%) dos itens de custo para uma taxa de prenhez de 68,75%**

Mão-de-obra comum	9,72
Hora técnica Veterinário	8,38
Benfeitorias e equipamentos	25,04
Vaca vazia	11,03
Sêmen	16,31
Materiais	29,52

3.2.5. Coeficientes técnicos para reprodução de bezerros (IATF)

Grupo 15- GPE- IATF

Número de bezerros concebidos = 23 +20= 43 (110 dias)

Estação de monta	1997
Lote Inicial (considerando anestro)	58
Lote Selecionado (sem anestro)	53
Período:14/4/1997 a 2/8/1997 (dias)	110
Período da IATF 14/4/1997 a 23/4/1997 (dias)	9
Tempo para diagnóstico prenhez (dias)	37
Período Monta: 30/05/1997 a 02/8/1997 (dias)	64
Animais prenhes com IATF	23
Animais prenhes com monta	20
Animais prenhes Total:	43
Número de doses de sêmen	53

A- OPERAÇÃO	M.O.comum (h)	M.O. Veterinário (h)	M.O. Insem (h)
Seleção de Animais	9,67	4,83	
Aplicação de hormônio IATF			13,25
Diagnóstico de Prenhez IATF		4,42	4,42
Manejo Rebanho IATF	36,00		
Diagnóstico de Prenhez Monta		1,67	
Manejo Rebanho Monta até			
Diagnóstico de Prenhez	17,70		
Manejo Rebanho Monta	66,30		
Sub Total (horas)	129,67	10,92	17,67

3.2.5. Coeficientes técnicos para reprodução de bezerros (IATF)

Continuação

Grupo 15- GPE- IATF

Número de bezerros concebidos = 23 +20= 43 (110 dias)

MATERIAL CONSUMIDO	Quantidade	Especificação
Agulha	33	unidade
Alimentação	0,5	ha de pasto
Alimentação vacas Monta	1,54	ha de pasto
Alimentação vacas IATF	0,28	ha de pasto
Aplicador	1	unidade
Bainha	53	unidade
Benzoato	53	dose
Botijão de Sêmen	1	unidade
Buçal	1	unidade
Exame Andrológico	1	unidade
GNRH	53	dose
Ivomev	3	dose
Luvas	2	par
Mangueira	1	unidade
PGF	53	dose
Sal Mineral Touro	36,5	kg
Sal Mineral vacas Monta	112,50	kg
Sal Mineral vacas IATF	20,7	kg
Sêmen	53	dose
Seringa	15	unidade
Sup Alimentar Touro Ração	180	kg
Topline	3	dose
Touro	1	unidade
Tronco	1	unidade
Vacina febre aftosa	1	dose

3.2.6. Planilha de Custo de Reprodução de Bezerros - IATF

Grupo 15- GPE- IATF

Número de bezerros concebidos = 23 +20= 43 (110 dias)

(em real)					
OPERAÇÃO	CF	Part. CT (%)	CV	Part. CT (%)	CT
Seleção de animais					
Mão-de-obra			41,19	0,73	
Hora técnica veterinário com ultrassom			251,88	4,49	
Manejo do Rebanho					
Mão-de-obra			153,36	2,73	
Aplicação de hormônio					
Mão-de-obra			56,45	1,01	
GnRH			745,18	13,28	
PGF			390,61	6,96	
Benzoato			33,92	0,60	
Seringa			3,75	0,07	
Agulha			13,20	0,24	
1a. Inseminação Artificial					
Mão-de-obra Inseminador			18,83	0,34	
Botijão de Sêmen	136,21	2,43			
Bainha			20,14	0,36	
Sêmen			1.060,00	18,90	
Aplicador	2,12	0,04			
Luvas			0,64	0,01	
Mangueira	522,00	9,31			
Tronco	91,06	1,62			
Alimentação vacas					
Pasto			44,80	0,80	
Sal mineral			13,25	0,24	
Vaca vazia que não produziu bezerros			310,46	5,53	
Diagnóstico de prenhez					
Hora técnica veterinário com ultrassom			230,50	4,11	
Manejo de Monta					
Mão-de-obra			357,84	6,38	
Touro	706,75	12,60			
Alimentação vacas Monta (pasto)			246,40	4,39	
Sal Mineral			72,00	1,28	
Diagnóstico prenhez Monta			87,09	1,55	

3.2.6. Planilha de Custo de Reprodução de Bezerros - IATF

Continuação

Grupo 15- GPE- IATF

Número de bezerros concebidos = 23 +20= 43 (110 dias)

(em real)					
OPERAÇÃO	CF	Part. CT (%)	CV	Part. CT (%)	CT
	1.458,14	25,99	4.151,49	74,01	5.609,63
Custo Total por bezerro	130,46				
Participações (%) dos itens de custo para uma taxa de prenhez de 74,14%					
Mão-de-obra comum	11,19				
Hora técnica Veterinário	10,15				
Benfeitorias e equipamentos	25,99				
Vaca vazia	12,25				
Sêmen	18,90				
Materiais	21,52				

3.2.7. Coeficientes técnicos para reprodução de bezerros (IATF)

Grupo 18 - IATF -GPE- Nelore

Número de bezerros concebidos = $9+29=38$ (110 dias)

Estação monta	1997
Lote Inicial (considerando anestro)	56
Lote Selecionado (sem anestro)	51
Período:14/4/1997 a 2/8/1997 (dias)	110
Período da IATF 14/4/1997 a 23/4/1997 (dias)	9
Tempo para diagnóstico prenhez (dias)	37
Período Monta: 30/05/1997 a 02/8/1997 (dias)	64
Animais prenhes com IATF	9
Animais prenhes com monta	29
Animais prenhes Total:	38
Número de doses de sêmen	51

A- OPERAÇÃO	M.O.comum (h)	M.O. Veterinário (h)	M.O. Insem (h)
Seleção de Animais	9,33	4,67	
Aplicação de hormônio IATF	12,75		4,25
Diagnóstico de Prenhez	4,25	4,25	
Manejo Rebanho IATF	36,00		
Diagnóstico de Prenhez Monta		2,42	
Manejo Rebanho Monta até diagnóstico de prenhez	24,78		
Manejo Rebanho Monta	92,82		
Sub Total (horas)	179,93	11,33	4,25

3.2.8. Planilha de Custo de Reprodução de Bezerros - IATF

Grupo 18 - IATF -GPE- Nelore

Número de bezerros concebidos = 9+29=38 (110 dias)

(em real)					
OPERAÇÃO	CF	Part. CT (%)	CV	Part. CT (%)	CT
Seleção de animais					
Mão-de-obra			39,75	0,60	
Hora técnica veterinário com ultrassom			243,54	3,68	
Manejo do Rebanho					
Mão-de-obra			153,36	2,32	
Aplicação de hormônio					
Mão-de-obra			54,32	0,82	
GnRH			717,06	10,84	
PGF			375,87	5,68	
Benzoato de Estradiol			32,64	0,49	
Seringa			3,75	0,06	
Agulha			12,00	0,18	
1a. Inseminação Artificial					
Mão-de-obra Inseminador			18,11	0,27	
Botijão de Sêmen	131,07	1,98			
Bainha			19,38	0,29	
Sêmen			1.020,00	15,42	
Aplicador	2,04	0,03			
Luvas			0,64	0,01	
Mangueira	504,00	7,62			
Tronco	87,92	1,33			
Alimentação vacas					
Pasto			17,60	0,27	
Sal mineral			5,18	0,08	
Vaca vazia que não produziu bezerros			403,56	6,10	

3.2.8. Planilha de Custo de Reprodução de Bezerros - IATF

Continuação

Grupo 18 - IATF -GPE- Nelore

Número de bezerros concebidos = $9+29=38$ (110 dias)

(em real)					
OPERAÇÃO	CF	Part. CT (%)	CV	Part. CT (%)	CT
Diagnóstico de prenhez					
Hora técnica veterinário com ultrassom			221,64	3,35	
Manejo de Monta					
Mão-de-obra			500,98	7,57	
Touro	1.413,49	21,36			
Alimentação vacas Monta (pasto)			396,80	6,00	
Sal Mineral			115,71	1,75	
Diagnóstico prenhez Monta			126,20	1,91	
	2.138,52	32,32	4.478,07	67,68	6.616,59
Custo Total por bezerro	174,12				
Participações (%) dos coeficientes técnicos para uma taxa de prenhez de 67,85%					
Mão-de-obra comum	11,58				
Hora técnica Veterinário	8,94				
Benfeitorias e equipamentos	32,32				
Vaca vazia	14,19				
Sêmen	15,42				
Materiais	17,55				

3.2.9. Coeficientes técnicos para reprodução de bezerros (GP)

Grupo 21- GP

Número de bezerros concebidos = 16 +21=37

Estação de monta	1997
Lote Inicial (considerando anestro)	63
Lote Selecionado (sem anestro)	57
Período: 29/4/1997 a 17/8/1997 (dias)	110
Período da IATF 29/4/1997 a 13/5/1997 (dias)	14
Tempo para diagnóstico de prenhez (dias)	35
Período de Monta: 17/06/1997 a 17/8/1997 (dias)	61
Animais prenhes com IATF	16
Animais prenhes com monta	21
Animais prenhes Total:	37
Número de doses de sêmen total	37

A- OPERAÇÃO	M.O.comum (h)	M.O. Veterinário (h)	M.O. Insem (h)
Seleção de Animais	10,50	5,25	
Aplicação de hormônio IATF	9,50		3,08
Diagnóstico de Prenhez		3,08	
Observação Cio IATF	28,00		
Manejo Rebanho	56,00		
Diagnóstico de Prenhez Monta		1,75	
Manejo Rebanho Monta até diagnóstico de prenhez	24,19		
Manejo Rebanho Monta	90,61		
Sub Total (horas)	218,80	10,08	3,08

3.2.9. Coeficientes técnicos para reprodução de bezerros (GP)

Grupo 21- GP

Número de bezerros concebidos = 16 +21=37

MATERIAL CONSUMIDO	Quantidade	Especificação
Agulha	33	unidade
Alimentação Touro	1	ha de pasto
Alimentação Rufião	1	ha de pasto
Alimentação vacas Monta	1,84	ha de pasto
Alimentação vacas IA	0,32	ha de pasto
Aplicador	1	unidade
Bainha	37	unidade
Botijão de Sêmen	1	unidade
Buçal	2	unidade
Exame Andrológico	2	unidade
GNRH	57	dose
Ivomev	90	ml
Luvas	7	par
Mangueira	1	unidade
PGF	57	dose
Rufião	2	unidade
Sal Mineral Rufião	73	kg
Sal Mineral Touro	73	kg
Sal Mineral vacas Monta	134,09	kg
Sal Mineral vacas IATF	79,8	kg
Sêmen	37	dose
Seringa	15	unidade
Sup Alimentar Touro Ração	360	kg
Topline	300	ml
Touro	2	un
Tronco	1	unidade
Vacina febre aftosa	4	dose

3.2.10. Planilha de Custo de Reprodução de Bezerros -GP

Grupo 21- GP

Número de bezerros concebidos = 16 +21=37

(em real)					
OPERAÇÃO	CF	Part. CT (%)	CV	Part. CT (%)	CT
Seleção de animais					
Mão-de-obra			44,73	0,67	
Hora técnica veterinário com ultrassom			273,79	4,08	
Manejo do Rebanho					
Mão-de-obra			357,84	5,34	
Rufião	22,68	0,34			
Aplicação de hormônio					
Mão-de-obra			40,47	0,60	
GnRH			801,42	11,96	
PGF			420,09	6,27	
Seringa			3,75	0,06	
Agulha			13,20	0,20	
1a. Inseminação Artificial					
Mão-de-obra Inseminador			13,12	0,20	
Botijão de Sêmen	95,09	1,42			
Bainha			14,06	0,21	
Sêmen			740,00	11,04	
Aplicador	1,48	0,02			
Luvas			2,24	0,03	
Mangueira	567,00	8,46			
Tronco	98,91	1,48			
Alimentação vacas					
Pasto			51,20	0,76	
Sal mineral			51,07	0,76	
Vaca vazia que não produziu bezerros			622,34	9,28	

3.2.10. Planilha de Custo de Reprodução de Bezerros - GP**Continuação****Grupo 21- GP****Número de bezerros concebidos = 16 +21=37**

(em real)					
OPERAÇÃO	CF	Part. CT (%)	CV	Part. CT (%)	CT
Diagnóstico de prenhez					
Hora técnica veterinário com ultrassom			160,62	2,40	
Manejo de Monta					
Mão-de-obra			489,05	7,30	
Touro	1.347,23	20,10			
Alimentação vacas Monta (pasto)			294,40	4,39	
Sal Mineral			86,27	1,29	
Diagnóstico prenhez Monta			91,26	1,36	
	2.132,39	31,81	4.570,92	68,19	6703,32
Custo Total por bezerro	181,17				
Participações (%) dos itens de custo para uma taxa de prenhez de 58,73%					
Mão-de-obra comum	14,10				
Hora técnica Veterinário	7,84				
Benfeitorias e equipamentos	31,81				
Vaca vazia	16,49				
Sêmen	11,04				
Materiais	18,72				

3.2.11. Coeficientes técnicos para reprodução de bezerros (GP)

Grupo 24 - GP+ Monta - GP - Belém da Vala

Número de bezerros concebidos = 7+16=23

Estação de monta	1997
Lote Inicial (considerando anestro)	75
Lote Selecionado (sem anestro)	68
Período: 29/4/1997 a 17/8/1997 (dias)	110
Período da TAI 29/4/1997 a 13/5/1997 (dias)	14
Tempo para diagnóstico de prenhez (dias)	35
Período de Monta: 17/06/1997 a 17/8/1997 (dias)	61
Animais prenhes com GP	7
Animais prenhes com monta	16
Animais prenhes Total:	23
Número de doses de sêmen total	27

A- OPERAÇÃO	M.O.comum (h)	M.O. Veterinário (h)	M.O. Insem (h)
Seleção de Animais	12,50	6,25	
Aplicação de hormônio	11,33		
TAI			2,25
Diagnóstico de Prenhez		2,25	
Observação Cio TAI	28,00		
Manejo Rebanho	56,00		
Diagnóstico de Prenhez Monta		1,33	
Manejo Rebanho Monta até diagnóstico de prenhez	40,12		
Manejo Rebanho Monta	150,28		
Sub Total (horas)	298,23	9,83	2,25

3.2.11. Coeficientes técnicos para reprodução de bezerros (GP)

Grupo 24 - GP+ Monta - GP - Belém da Vala

Número de bezerros concebidos = 7+16=23

MATERIAL CONSUMIDO	Quantidade	Especificação
Agulha	14	unidade
Alimentação Touro	1	ha de pasto
Alimentação vacas Monta	1,35	ha de pasto
Alimentação Rufião	1,00	ha de pasto
Alimentação vacas IA	0,13	ha de pasto
Aplicador	1	unidade
Bainha	27	unidade
Botijão de Sêmen	1	unidade
Buçal	2	unidade
Exame Andrológico	2	unidade
GNRH	68	dose
Ivomev	90	ml
Luvas	7	par
Mangueira	1	unidade
PGF	68	dose
Rufião	2	unidade
Sal Mineral Touro	73	kg
Sal Mineral vacas Monta	98,61	kg
Sal Mineral Rufião	73,00	kg
Sal Mineral vacas IA	12,6	kg
Sêmen	27	dose
Seringa	7	unidade
Sup Alimentar Touro Ração	360	kg
Topline	300	ml
Touro	2	unidade
Tronco	1	unidade
Vacina febre aftosa	4	dose

3.2.12. Planilha de Custo de Reprodução de Bezerros - GP

Grupo 24 - GP+ Monta - GP - Belém da Vala

Número de bezerros concebidos = 7+16=23

(em real)					
OPERAÇÃO	CF	Part. CT (%)	CV	Part. CT (%)	CT
Seleção de animais					
Mão-de-obra			53,25	0,68	
Hora técnica veterinário com ultrassom			325,94	4,19	
Manejo do Rebanho					
Mão-de-obra			357,84	4,60	
Rufião	22,68	0,29			
Aplicação de hormônio					
Mão-de-obra			48,27	0,62	
GnRH			956,08	12,29	
PGF			501,16	6,44	
Seringa			1,75	0,02	
Agulha			5,60	0,07	
1a. Inseminação Artificial					
Mão-de-obra Inseminador			9,59	0,12	
Botijão de Sêmen	95,09	1,22			
Bainha			10,26	0,13	
Sêmen			540,00	6,94	
Aplicador	1,08	0,01			
Luvas			2,24	0,03	
Mangueira	675,00	8,68			
Tronco	117,75	1,51			
Alimentação vacas					
Pasto			20,80	0,27	
Sal mineral			8,06	0,10	
Vaca vazia que não produziu bezerros			1.401,62	18,02	
Diagnóstico de prenhez					
Hora técnica veterinário com ultrassom			117,34	1,51	
(continua)					

3.2.12. Planilha de Custo de Reprodução de Bezerros - GP**Continuação****Grupo 24 - GP+ Monta - GP - Belém
da Vala****Número de bezerros concebidos =
7+16=23**

(em real)					
OPERAÇÃO	CF	Part. CT (%)	CV	Part. CT (%)	CT
Manejo de Monta					
Mão-de-obra			811,10	10,43	
Touro	1.347,23	17,32			
Alimentação vacas Monta (pasto)			216,00	2,78	
Sal Mineral			63,11	0,81	
Diagnóstico prenhez Monta			70,40	0,91	
	2.258,83	29,04	5.520,41	70,96	7779,24
Custo Total por bezerro	338,23				
Participações (%) dos coeficientes técnicos para uma taxa de prenhez de 30,67%					
Mão-de-obra comum	16,45				
Hora técnica Veterinário	6,60				
Benfeitorias e equipamentos	29,04				
Vaca vazia	21,98				
Sêmen	6,94				
Materiais	18,99				

3.3. Coeficientes técnicos para reprodução de bezerros

Grupo simulado de monta natutal

Número de bezerros concebidos = 150

Estação de monta	2000/2001
Número total de Animais:	172
Período:	110
Período de Monta Natural	110
Taxa Prenhez considerada	87,20%
Bezerros Produzidos	150

A- OPERAÇÃO	M.O.comum (h)	M.O. Vet. c/ ultrassom (h)
Seleção de Animais	28,67	
Manejo Monta	880,00	
Diagnóstico de Prenhez		14,33
Sub Total (horas)	908,67	14,33

Média dias para obter prenhez positiva 42,04

MATERIAL CONSUMIDO	Quantidade	Especificação
Alimentação Monta	8,64	ha de pasto/ano
Sal Mineral Monta	630,60	kg
Touro	7	un
Buçal	7	unidade
Alimentação Touro	7	ha de pasto
Sal Mineral Touro	255,5	kg
Suplementação Alimentar Touro Ração	1260	kg
Exame Andrológico	7	unidade
Vacina febre aftosa	7	dose
Ivomev	21	dose
Topline	21	dose

3.4. Planilha de Custo de Reprodução de Bezerros - Monta

Grupo Monta Simulado

Número de bezerros concebidos = 150

Estação de monta	2000/2001
Número total de Animais:	172
Período:	110
Período de Monta Natural	110
Taxa Prenhez considerada	87,20%
Bezerros Produzidos	150

(em real)					
OPERAÇÃO	CF	Part. CT (%)	CV	Part. CT (%)	CT
Seleção de animais					
Mão-de-obra			122,13	0,70	
Alimentação vacas					
Pasto			1.382,40	7,96	
Sal mineral			403,58	2,32	
Vaca vazia que não produziu bezerros			634,50	3,65	
Mangueira	1.548,00	8,92			
Tronco	270,04	1,56			
Mão-de-obra			3.748,80	21,59	
Touro	8.503,04	48,98			
Diagnóstico de gestação			747,31	4,30	
	10.321,08	59,45	7.038,73	40,55	17.359,81
Custo Total por bezerro	115,73				
Participações (%) dos coeficientes técnicos para uma taxa de prenhez de 87,2%					
Mão-de-obra comum	22,30				
Hora técnica Veterinário	4,30				
Benfeitorias e equipamentos	59,45				
Vaca vazia	13,94				

APÊNDICE 4

**Participação Percentual dos itens de custo no Custo Total Unitário (CTU) para os
grupos**

Simulados de IAC, GPE-15 e Monta Natural

4.1. Participação (%) dos itens de custo da IAC no Custo Total Unitário (CTU) - Grupo Simulado 300

(em real)

	Grupo 33	Grupo 34	Grupo 35	Grupo 36	Grupo 37	Grupo 38	Média-300
	1a. IA	1a. IA + M	1a.+ 2a. IA	1a.+ 2a.+ 3a. IA	1a.+ 2a. IA + M	1a.+ 2a.+ 3a. IA + M	
Número de Animais	300	300	300	300	300	300	300
Número Animais Selecionados	153	172	205	212	219	219	253
Número de Animais Prenhes	153	172	205	212	219	219	253
Taxa de Prenhez com anestro (%)	51,00	57,33	68,33	70,67	73,00	73,00	84,33
Taxa de Prenhez Tecnologia (%)	84,30						
Custo Total Unitário (R\$)	118,66	123,56	103,24	102,43	110,89	102,61	110,29
Itens de Custo (%)							
Mão-de-obra comum	20,89	22,98	18,22	17,93	20,93	18,70	19,93
Hora técnica Veterinário	6,97	6,34	7,64	7,68	6,91	7,56	7,18
Benfeitorias e equipamentos	28,40	30,91	25,30	24,84	28,56	25,33	27,22
Vaca vazia	10,97	11,77	12,88	13,35	12,41	13,43	12,46
Sêmen	32,06	27,39	35,15	35,37	30,64	34,18	32,44
Materiais	0,72	0,62	0,82	0,83	0,55	0,80	0,72

4.2. Participação (%) dos itens de custo da IAC no Custo Total Unitário (CTU) - Grupo Simulado 500

(em real)

	Grupo 39	Grupo 40	Grupo 41	Grupo 42	Grupo 43	Grupo 44	Média-500
	1a. IA	1a. IA + M	1a.+ 2a. IA	1a. + 2a.+ 3a. IA	1a.+ 2a. IA + M	1a.+ 2a.+ 3a. IA + M	
Número de Animais	500	500	500	500	500	500	500
Número Animais Selecionados	500	500	500	500	500	500	500
Número de Animais Prenhes	256	288	343	355	367	367	422
Taxa de Prenhez com anestro (%)	51,20	57,60	68,60	71,00	73,40	73,40	84,30
Taxa de Prenhez Tecnologia (%)	84,30						
Custo Total Unitário (R\$)	122,16	126,55	106,35	105,41	114,49	105,95	113,49
Coeficientes Técnicos (%)							
Mão-de-obra comum	23,91	26,51	20,82	20,50	23,92	21,31	22,83
Hora técnica Veterinário	6,67	5,78	7,39	7,43	6,66	7,06	6,83
Benfeitorias e equipamentos	27,43	29,31	24,57	24,14	27,00	24,77	26,20
Vaca vazia	10,65	11,50	12,50	12,98	12,27	13,23	12,19
Sêmen	30,70	26,34	33,99	34,21	29,51	32,92	31,28
Materiais	0,65	0,56	0,73	0,74	0,64	0,71	0,67

4.3. Participação (%) dos itens de custo da IAC no Custo Total Unitário (CTU) - Grupo Simulado 300 Preços Alterados

	(em real)						
	Grupo 51	Grupo 52	Grupo 53	Grupo 54	Grupo 55	Grupo 56	Média-300
	1a. IA	1a. IA + M	1a.+ 2a. IA	1a. + 2a.+ 3a. IA	1a.+ 2a. IA + M	1a.+ 2a.+ 3a. IA + M	Preços Alterados
Número de Animais	300	300	300	300	300	300	300
Número Animais Selecionados	153	172	205	212	219	219	253
Número de Animais Prenhes	153	172	205	212	219	219	253
Taxa de Prenhez com anestro (%)	51,00	57,33	68,33	70,67	73,00	73,00	84,33
Taxa de Prenhez Tecnologia (%)	84,30						
Custo Total Unitário (R\$)	92,78	98,07	79,97	79,37	86,93	80,19	86,22
Itens de Custo (%)							
Mão-de-obra comum	26,72	28,95	23,52	23,14	26,69	23,92	25,49
Hora técnica Veterinário	8,91	7,99	9,86	9,92	8,81	9,68	9,19
Benfeitorias e equipamentos	28,93	30,21	26,25	25,82	28,41	26,32	27,66
Vaca vazia	14,02	14,83	16,63	17,23	15,84	17,19	15,96
Sêmen	20,50	17,25	22,69	22,82	19,54	21,87	20,78
Materiais	0,92	0,78	1,05	1,07	0,71	1,02	0,92

4.4. Participação (%) dos itens de custo da IAC no Custo Total Unitário (CTU) - Grupo Simulado 500 Preços Alterados

	(em real)						
	Grupo 57	Grupo 58	Grupo 59	Grupo 60	Grupo 61	Grupo 62	Média-500
	1a. IA	1a. IA + M	1a.+ 2a. IA	1a. + 2a.+ 3a. IA	1a.+ 2a. IA + M	1a.+ 2a.+ 3a. IA + M	Preços Alterados
Número de Animais	500	500	500	500	500	500	500
Número Animais Selecionados	500	500	500	500	500	500	500
Número de Animais Prenhes	256	288	343	355	367	367	422
Taxa de Prenhez com anestro (%)	51,20	57,60	68,60	71,00	73,40	73,40	84,30
Taxa de Prenhez Tecnologia (%)	84,30						
Custo Total Unitário (R\$)	96,58	101,60	83,17	82,45	90,88	83,26	89,66
Coeficientes Técnicos (%)							
Mão-de-obra comum	30,24	33,02	26,62	26,21	30,13	27,11	28,89
Hora técnica Veterinário	8,44	7,20	9,45	9,50	8,39	8,99	8,66
Benfeitorias e equipamentos	27,61	28,36	25,28	24,89	26,63	25,21	26,33
Vaca vazia	13,47	14,32	15,98	16,59	15,46	16,84	15,45
Sêmen	19,41	16,40	21,73	21,87	18,59	20,95	19,83
Materiais	0,82	0,69	0,94	0,94	0,80	0,90	0,85

4.5. Participação (%) dos itens de custo da IATF no Custo Total Unitário (CTU) - Grupo Simulado 300 e 500 (Preços Iguais e Preços Alterados)

	Preços Iguais		Preços Alterados	
	Grupo 30	Grupo 32	Grupo 46	Grupo 48
	GPE-15-300	GPE-15-500	GPE-15-300	GPE-15-500
Número de Animais	300	500	300	500
Número Animais Selecionados	273	456	273	456
Número de Animais Prenhes	221	370	221	370
Taxa de Prenhez com anestro (%)	73,67	74,00	73,67	74,00
Taxa de Prenhez Tecnologia (%)	80,95	81,14	80,95	81,14
Custo Total Unitário (R\$)	126,50	125,00	104,61	103,42
Itens de Custo (%)				
Mão-de-obra comum	7,89	8,91	9,55	10,77
Hora técnica Veterinário	10,51	10,61	12,71	12,82
Benfeitorias e equipamentos	27,10	25,57	23,64	21,93
Vaca vazia	12,74	12,74	15,40	15,43
Sêmen	19,53	19,72	11,81	11,92
Materiais	22,24	22,45	26,89	27,14

4.6. Participação (%) dos itens de custo da Monta no Custo Total Unitário (CTU) - Grupo Simulado 172, 300 e 500 (Preços Iguais e Preços Alterados)

	Preços Iguais			Preços Alterados	
	Grupo 26 Monta - simulado	Grupo 27 Monta- 300	Grupo 28 Monta- 500	Grupo 49 Monta- 300	Grupo 50 Monta- 500
Número de Animais	172	300	500	300	500
Número Animais Selecionados	172	300	500	300	500
Número de Animais Prenhes	150	262	436	262	436
Taxa de Prenhez com anestro (%)	87,21	87,33	87,20	87,33	87,20
Taxa de Prenhez Tecnologia (%)	87,21	87,33	87,20	87,33	87,20
Custo Total Unitário (R\$)	115,73	103,97	106,97	83,26	84,54
Itens de Custo (%)					
Mão-de-obra comum	22,30	14,54	16,84	18,16	21,30
Hora técnica Veterinário	4,31	4,79	4,66	5,98	5,90
Benfeitorias e equipamentos	59,45	64,98	63,42	56,48	55,71
Vaca vazia	13,94	15,52	15,08	19,38	17,09

Apêndice 5- Lista de Preços

5.1. Preço dos materiais, equipamentos, touro, rufião, mão-de-obra e outros

(real, julho 2003)		
Material	Unidade	Preço
Boi gordo	arroba (15 kg)	55,67
Agulha	unidade	0,40
Aplicador	unidade	60,00
Bainha	unidade	0,38
Botijão de Sêmen	unidade	2.400,00
Buçal marcador	unidade	75,00
Conceptal (análogo GnRH, 0,0042 mg/ml)	10 ml	74,00
Conceptal (análogo GnRH, 0,0042 mg/ml)	dose	14,06
Estrogin (Benzoato de estradiol, 1mg/ml)	5 ml	3,22
Estrogin (Benzoato de estradiol, 1mg/ml)	dose	0,64
Exame Andológico	unidade	55,67
Gasolina	l	1,96
Hora Veterinário c/ ultrassom	hora + km	52,15
Ivomec	dose/animal	7,00
Lutalyse (PGF, 6,71 mg/ml)	10 ml	19,80
Lutalyse (PGF, 6,71 mg/ml)	dose	7,37
Luvas	par	0,32
Mangueira	900 m2	80.000,00
Mão-de-obra comum *	h	4,26
Nitrogênio Líquido	l	3,70
Ração Touro	kg	0,43
Rufião	unidade	610,00
Sal Mineral	kg	0,64
Salário do peão	unidade	600,00
Sêmen	dose	20,00
Seringa	unidade	0,25
Taxa de juros nominal **	% a.a	24,52%
Topline	dose/animal	2,30
Touro	unidade	5.000,00
Tronco	unidade	5.180,00
Vacina Febre Aftosa	dose	0,89

Fonte: Dados da pesquisa; preços de materiais fornecidos pelos entrevistados em julho de 2003

* Calculada à partir do salário do mensalista em julho de 2003, Botucatu, SP

** Taxa para Fundo DI (Anbid-Associação Nacional dos Bancos de Investimento) em julho de 2003