



Estudo retrospectivo comparativo do desempenho de bovinos de leite sob fertilização natural e artificial em uma fazenda do município de Campo Maior/PI

Gioto Ghiarone Terto e Sousa¹, Nilton Andrade Magalhães², Leopoldina Almeida Gomes², Hélcio Santos Correia³, Severino Cavalcante de Sousa Junior⁴

¹Mestre em Ciência Animal - Universidade Federal do Piauí – UFPI, CEP 48902-300, Teresina, PI. Fone: (86) 3231 - 0747, e-mail: giootozotec@yahoo.com.br

²Prof. Mestre, Instituto de Ensino Superior Múltiplo – IESM - MA, Timon-MA.

³Médico Veterinário, Especialista em Bovinocultura Leiteira – TECFERTIL.

⁴Prof. Doutor, Universidade Federal do Piauí – UFPI, Bom Jesus-PI.

RESUMO: O objetivo do trabalho foi avaliar o número de concepções e parições e de nascimentos de machos e fêmeas por monta natural (MN) e inseminação artificial (IA). A pesquisa é um estudo retrospectivo realizado através de levantamento de dados catalogados de uma fazenda localizada no município de Campo Maior-PI de 1998 a 2009. Os dados foram analisados através da média aritmética obtida pela divisão da soma das observações pelo número delas e o desvio padrão obtidos pela média da distribuição e em seguida determinando os desvios para mais ou para menos a partir da mesma. O número de concepções total foi de 1451 (557 por MN e 894 por IA respectivamente 38,38% e 61,62%). Concepções resultaram em 854 parições: 301(35,25%) por MN e 553(64,75%) por IA. Taxa de parição foi de 58,85%. Média das concepções e parições por MN e IA foram respectivamente de 46,41; 74,5; 25,08 e 46,08 com desvio padrão de 29,14; 41,99; 17,06 e 25,87. No período nasceram 121(42,45%) machos de MN e 164 (57,55%) de IA; o de fêmeas por MN foi 126 (22,15 %) e 443(77,85%) por IA; a média de nascimentos de machos e fêmeas por MN e IA foi de 10,08; 13,66; 15 e 32,41 com desvio padrão de 11,97; 17,05; 15,29 e 13,17. Esse baixo índice de parições deve-se ao pequeno número de vacas em lactação. As taxas de concepção e parição por IA foram superiores às por MN. O número de nascimento de fêmeas por IA foi superior aos nascimentos por MN.

Palavras-chave: biotecnologia, coberturas, nascimento, reprodução, sexo

Comparative retrospective study of the performance of dairy cattle under natural and artificial fertilization on a farm in the municipality of Campo Maior/PI

Abstract: The aim of this study was to evaluate the number of conceptions and births and calving of males and females by natural mating (NM), artificial insemination (AI). The study is a retrospective study using data collection cataloged a farm in the municipality of Campo Maior -PI 1998-2009. Data were analyzed using the arithmetic mean obtained by dividing the sum by the number of observations and their standard deviation obtained by the mean of the distribution, and then determining the deviations more or less from the same. The number of conceptions total was 1451 (557 by 894 by MN and IA respectively 38.38 % and 61.62 %). Conceptions resulted in 854 calvings: 301 (35.25%) for MN and 553 (64.75%) for IA. Birth rate was 58.85%. Average calving and conception by MN and IA were respectively 46.41, 74.5, 25.08 and 46.08 with a standard deviation of 29.14, 41.99, 17.06 and 25.87. Born in the period 121 (42.45 %) males and 164 MN (57.55 %) of IA, the number of females was 126 MN (22.15%) and 443 (77.85%) for IA, the average birth of males and females by MN and IA was 10.08, 13.66, 15 and 32.41 with a standard deviation of 11.97, 17.05, 15.29 and 13.17. This low rate of calving due to the small number of lactating cows. Conception rates and calving by AI were higher than in NM. The number of females to males was higher than for IA births per MN.

Key words: biotechnology, birth, reproduction, roofing, sex

Introdução

O Brasil apesar de possuir o maior rebanho comercial do mundo a pecuária ainda está em desenvolvimento (ANUALPEC, 2009). O país, apesar de estar entre os maiores produtores mundiais de carne e leite, possui baixa taxa de desfrute e de produtividade de leite por hectare (FERREIRA *et al.*, 1996). Estes baixos índices podem ser explicados em função de fatores culturais arcaicos que permanecem sendo utilizados em boa parte do país.

Em 2008, o Brasil possuía 202, 287 milhões de cabeças bovinas, leiteira e de corte, apresentando um crescimento de 1,3% do efetivo nacional em relação ao ano de 2007. No mesmo ano a produção leiteira do país era de 27.579.383 bilhões de litros do produto apresentando um aumento de 5,5 % em relação ao ano anterior. O consumo *per capita* do leite ficou em torno de 146 L. Em termos mundiais o Brasil é o quarto maior produtor, ficando atrás da Índia, China e Rússia. Tendo a região nordeste o efetivo de rebanhos de grande porte num total de 28.851.880 milhões de cabeças, ficando o Piauí com 1.750.910 milhões de cabeças. Comparado com a região centro-oeste que tem o efetivo de 68.929.795 milhões de cabeça (IBGE, 2008).

O Piauí ocupa o 19º lugar em relação ao efetivo de bovinos com 1.750.910 cabeças, representando 0,9%. O 1º lugar é o Estado do Mato Grosso com 26.018.216 de cabeças, equivalendo a 12,9% do rebanho nacional. A região nordeste ocupa a terceira posição com 4.401.315 em relação às vacas/ordenhadas/cabeças. O Estado Piauí possui 194.194 vacas/ordenhadas/cabeças. A região sudeste é a que ocupa o 1º lugar nesse item com 7.371.568, se destacando o Estado de Minas Gerais com 5.143.689 (IBGE, 2008).

O sucesso da atividade leiteira em países desenvolvidos foi atribuído, principalmente, a dois fatores fundamentais, a educação formal dos envolvidos na produção de leite (pesquisadores, produtores, técnicos e estudantes) e o uso de sistema informatizado no gerenciamento dos rebanhos. À medida que os

rebanhos são identificados, monitorados e os sistemas passam a fornecer informações aos produtores, refletem os vários aspectos que compõem os sistemas da produção de leite. Essas informações fornecidas devem ser discutidas entre seus usuários e em seguida auxiliá-los na tomada de decisões de manejo, minimizando os riscos dessas decisões e favorecendo a sustentabilidade da produção leiteira (ARAGÃO e PAES, 2008). Nos países subdesenvolvidos e nos em desenvolvimento estas práticas são pouco utilizadas principalmente nos estados onde os índices econômicos e culturais são ainda mais baixos como é o caso do Piauí.

A demanda crescente por proteína animal torna o aumento da produtividade vital para o setor de bovinocultura. Observa-se em grande parte da região nordeste que a baixa eficiência reprodutiva e produtiva das matrizes está associada ao modelo de criação dominante, às precárias condições de exploração e o baixo nível tecnológico empregado.

O aumento da produção, da produtividade e da rentabilidade da bovinocultura é um desafio técnico e político dos dias atuais. A busca por sistemas de criação de gado de leite mais produtivos e compatíveis com as condições ambientais predominantes no Brasil é uma preocupação constante de pesquisadores, produtores e técnicos (FERREIRA *et al.*, 1985) associado com o emprego das biotecnologias, principalmente a IA e inseminação artificial em tempo fixo (IATF).

Neste contexto, o trabalho teve como objetivo realizar um diagnóstico sobre os índices de concepções e parições, o sexo das crias e as biotecnologias adotadas na fazenda do município de Campo maior PI no período de 1998 a 2009. Tendo como parâmetros para análise dos dados, a comparação entre monta natural (MN) e inseminação artificial (IA) em relação ao número de concepções e parições e número de machos e fêmeas nascidos por decorrência de MN e IA.

Material e métodos

(SOUSA *et al.*, 2015)

A pesquisa foi realizada no período de abril a junho de 2010 por meio do levantamento de dados catalogados referente aos anos de 1998 a 2009, em uma fazenda localizada no município de Campo Maior, às margens da BR 343, km 278, mesorregião do Estado de Piauí, com altitudes de 125 metros e sua localização geográfica de S 04°52.908' W 042° 14.315', o município apresenta clima tropical com estação seca de inverno, com temperatura média do mês mais frio superior a 18°C. A fazenda tem área total de 500 ha e é especializada na produção leiteira, com ordenha mecânica realizada duas vezes ao dia. Diariamente são produzidos, em média, 500 litros de leite que são comercializados para indústrias de pasteurização e, também, diretamente ao consumidor.

Foram utilizados dados registrados em programa computadorizado específico de controle zootécnico, *RAISER VET*. Os dados foram obtidos de em programa computadorizado específico para controle zootécnico, *RAISER VET*. Os índices zootécnicos analisados foram: número de concepção e partos resultantes de IA e MN e número de nascimentos de machos e fêmeas

resultantes das duas formas de fertilização: números de concepção e partos resultantes de inseminação artificial e monta natural bem como o número de nascimentos de machos e fêmeas resultantes desses processos de fecundação.

Após ter sido realizado o levantamento de dados foram tabulados e analisados quantitativamente. Os resultados obtidos foram representados de forma percentual e através de média e desvio padrão.

Resultados e Discussão

De acordo com o levantamento dos dados no período de 1998 a 2009 foram realizadas 1451 concepções sendo 557 (38,38%) por MN e 894 (61,62%) por IA. Resultante dessas concepções ocorreram 854 partições sendo 301 (35,25%) de MN e 553 (64,75%) de IA. A percentagem de partição no período foi de 58,85% ficando inferior ao preconizado que é de 83%. Esse baixo índice pode estar relacionado ao baixo número de vacas em lactação na fazenda segundo afirmam Hafez (2004) e Souza (2008) como sendo uma das causas de baixa taxa de partição em um rebanho, fato que foi constatado no estudo realizado na fazenda (Tabelas 1 e 2).

Tabela 1. Número de concepções e partições decorrentes de monta natural e inseminação artificial no período de 1998 a 2009.

Anos	Nº de concepção		Nº de partição	
	MN ¹	IA ²	MN ¹	IA ²
1998	2	58	2	56
1999	47	48	25	35
2000	28	49	14	44
2001	8	53	8	33
2002	5	50	5	36
2003	41	52	7	39
2004	36	87	14	67
2005	70	119	38	100
2006	49	155	46	70
2007	27	120	18	60
2008	100	95	27	50
2009	88	64	43	17
Total	557	894	301	553
Total Geral	1451		854	

¹Monta natural; ²inseminação artificial.

(SOUSA *et al.*, 2015)

A obtenção de padrões ideais de eficiência reprodutiva, ou seja, a produção de uma cria/ano, com intervalo de parto de 12 a 12,5 meses e período de lactação de 10 meses, é preciso que ocorra perfeita interação dos parâmetros genéticos, reprodutivos, sanitários e nutricionais Bergman (1999).

Neste sentido, faz-se necessário a análise do desempenho reprodutivo animal,

estabelecendo-se e avaliando-se parâmetros e índices reprodutivos, para que se possa identificar definir metas monitorar e solucionar os fatores que estão comprometendo a eficiência reprodutiva e produtiva do rebanho (HAFEZ, 2004). Na fazenda há uma empresa que é responsável por monitorar esses parâmetros visando aumentar continuamente o seu desempenho produtivo e reprodutivo.

Tabela 2. Número de concepções e partições gerais, percentagem das concepções e partições decorrentes de monta natural e inseminação artificial, índice partição da fazenda.

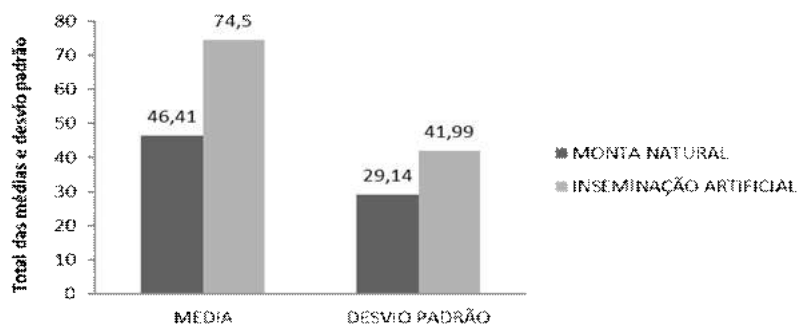
Índices	Nº de concepção	Nº de partição	% de concepção	% de partição	% de partição/faz
Técnica					
Monta natural	557	301	38,38%	35,25%	58,85%
Inseminação artificial	894	553	61,62%	64,75%	% Ideal de partição
Total	1451	854	100%	100%	83%

Tendo em vista o desempenho produtivo, os índices zootécnicos (IZ) são uma das principais ferramentas de avaliação de desempenho. Eles são dados produtivos referentes aos segmentos da exploração que refletem de forma numérica (relação entre dados) o desempenho dos diversos parâmetros da exploração pecuária (MOURA, 2005). O manejo reprodutivo em bovinos tem como objetivo utilizar técnicas que visam à otimização do desempenho produtivo e reprodutivo do rebanho (MOURA, 2005). Nesse sentido a fazenda adotou a IA com a expectativa de melhorar seu desempenho produtivo e reprodutivo.

Segundo Ferreira *et al.* (1996) o Brasil apesar de está entre os maiores produtores mundiais de carne e leite, é marcante os baixos

índices zootécnicos que, de acordo com Aragão e Paes (2008), estão relacionados com fatores nutricionais, sanitários e problemas na identificação do cio. Uma alternativa para aumentar essa taxa, é a utilização da IA que incrementa o aumento do número de descendentes por touros, pois se tem um melhor aproveitamento do sêmen (FERREIRA; MACHADO, 2000) o que pode favorecer uma melhora, de forma significativa, nesse índice zootécnico à medida que essa biotecnologia passar a ser utilizada em todo o rebanho de forma sistemática e contínua (JANK, 1997).

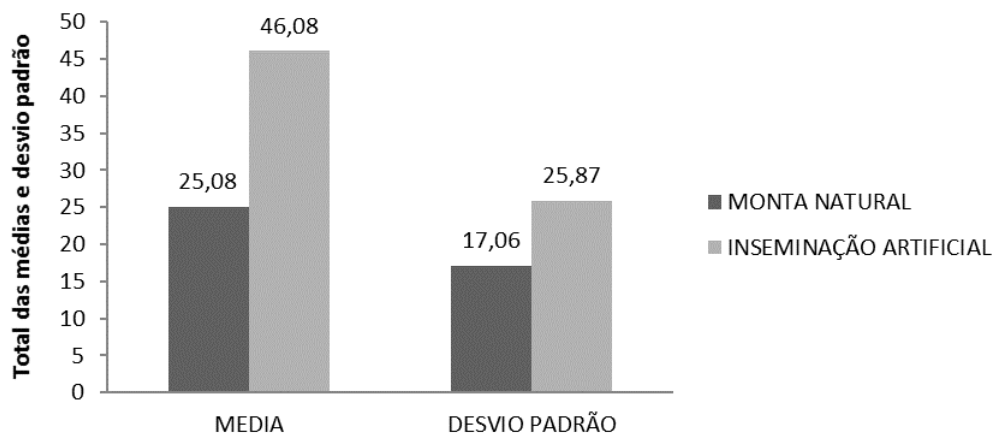
A média das concepções por MN realizadas na fazenda, no período pesquisado, foi de 46,41, com desvio padrão de 29,14, enquanto que a média das concepções por IA de 74,5 com desvio padrão de 41,99 (Figura 1).



(SOUSA *et al.*, 2015)**Figura 1.** Média e desvio padrão das concepções realizadas na fazenda localizada no município de Campo Maior-PI, no período de 1998 a 2009.

Com relação à média das partições ocorridas na fazenda em decorrência das concepções por MN foi de 25,08, com desvio padrão de 17,06.

Enquanto que a média por IA foi de 46,08 com desvio padrão de 25,87 (Figura 2).

**Figura 2.** Média e desvio padrão das partições ocorridas na fazenda localizada no município de Campo Maior-PI, no período de 1998 a 2009.

Em estudo realizado na Inglaterra, por Esslemont e Peeler (1993), em 63 grandes rebanhos com um total de 10427 vacas, cobertas por MN, os animais ao nascer foram prejudicados por diversos fatores: 7,3% dos bezerros nasceram mortos, com 9,5% de parto distócico, 31,7% por mastite e 50% das vacas tiveram problemas na detecção de cio (presença de cio falso e ou silencioso) sendo muito difícil de detectar mesmo com interferência do macho (NEBEL *et al.*, 1993).

A somatória desses fatores diminui a eficiência reprodutiva do rebanho. A implantação da IA apresenta como uma das principais vantagens, segundo Vanzin (2002), é que se pode realizar essa detecção através da inseminação artificial em tempo fixo (IATF) permitindo o proprietário se programar de acordo com as épocas do ano devido ao número de animais sincronizados neste período, elevando assim o alto índice de fertilidade preconizado pela IA, à fazenda além de favorecer uma redução nos problemas que prejudicam o desempenho reprodutivo (BARTH, 1993).

A IA é uma Biotécnica cujo objetivo é conseguir a fecundação sem interferência do reprodutor “touro” onde o inseminador deposita o sêmen no corpo do útero facilitando o desempenho e fecundidade do espermatozóide (CUNNINGHAM, 1999), tendo como contrapartida na produção leiteira uma taxa de prenhez de 80% com o uso desta Biotécnica segundo Amaral *et al.* (2003), podendo assim reduzir os gastos produzindo seus próprios animais para reposição (Vanzin, 2002). À medida que seja intensificada a IA na fazenda a tendência é que haja uma melhora na taxa de partição acarretando também um aumento nos seus índices produtivos Dias (1996).

O número de nascimento de bezerros foi expressivo só a partir do ano de 2000. No período pesquisado nasceram 285 (33,64%) machos sendo 121 (42,45%) resultantes de MN e 164 (57,55%) de IA. Considerando-se o número expressivo de nascimento de fêmeas em relação ao número de macho, obtive-se a partir do ano de 1998 um total 126 de nascimentos equivalente a 22,15% de fêmeas nascidas por MN. O número de nascimentos por IA foi de 443 equivalendo a 77,85%,

(SOUSA *et al.*, 2015)

totalizando 569 partições na fazenda durante o período estudado. Os anos que se destacaram em relação ao nascimento de fêmeas foram

1998 com 56 por MN e 1999 com 51 fêmeas por IA (Tabela 3 e 4).

Tabela 3. Número de machos e fêmeas nascidos de monta natural e inseminação artificial no período de 1998 a 2009.

Anos	N° de machos		N° de fêmeas	
	MN ³	IA ⁴	MN ³	IA ⁴
1998	-	-	2	56
1999	-	-	10	51
2000	2	1	26	43
2001	2	3	6	30
2002	-	1	5	25
2003	-	3	5	49
2004	13	33	1	34
2005	13	49	25	42
2006	28	33	21	33
2007	9	20	9	34
2008	19	21	8	29
2009	35	-	8	17
Total	121	164	126	443
Total Geral	285		569	

³Monta natural; ⁴inseminação artificial; - = zero informações

Na pecuária leiteira o que mais se prevalece é o nascimento de fêmeas, com isso consegue diminuir os gastos através da cria, recria de suas matrizes leiteiras (VANZIN, 2002; MARTINEZ *et al.*, 2004) na referida

fazenda houve o nascimento de maior número de fêmeas comparado ao número de machos nascidos durante a avaliação dos índices reprodutivos utilizados na propriedade.

Tabela 4. Número de machos e fêmeas nascidos, percentagem de machos e fêmeas nascidos de monta natural e inseminação artificial no período de 1998 a 2009.

	N° de machos	N° de fêmeas	% de machos	% de fêmeas
Biotécnica				
Monta natural	121	126	42,45%	22,15%
Inseminação artificial	164	443	57,55%	77,85%
Total	285	569	100%	100%

A média dos machos nascidos por MN foi de 10,08, com desvio padrão de 11,97. Quanto à média dos machos nascidos resultante de IA foi de 13,66 com desvio padrão de 17,05 (Figura 3). As médias de nascimentos de

machos por MN e IA estão próximas, mas com uma pequena superioridade da por IA embora o seu desvio padrão seja maior do que o dos nascimentos por MN.

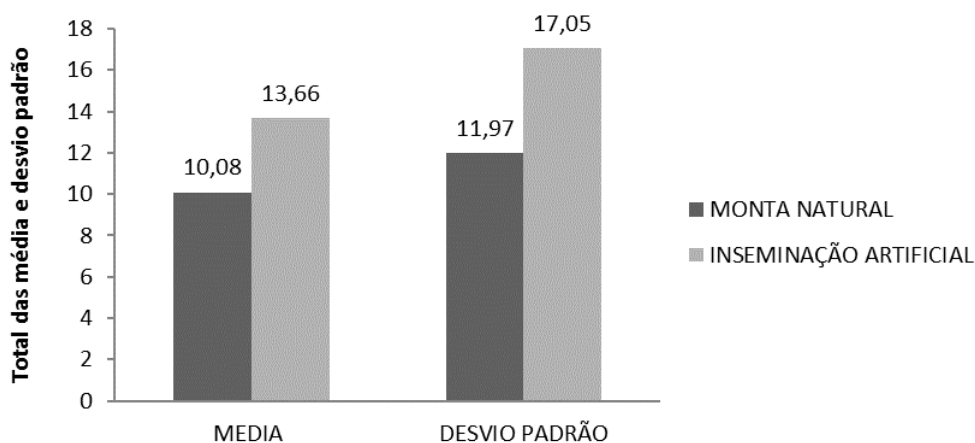
(SOUSA *et al.*, 2015)

Figura 3. Média e desvio padrão dos machos nascidos na fazenda localizada no município de Campo Maior-PI, no período de 1998 a 2009.

A média de nascimento de fêmeas nascidas por MN foi de 15, com desvio padrão de 15,29. Já com o uso da biotecnica “inseminação artificial”, a média foi de 32,41 com desvio padrão de 13,17 (Figura 4). Pode-se verificar uma acentuada diferença entre as médias de nascimento por MN e IA, sendo que

os nascimentos oriundos de IA mostraram-se bem superior aos de MN evidenciando a superioridade da biotecnica. Verificou-se também, através do desvio padrão, que as variações são mais acentuadas nos nascimentos por MN demonstrando uma maior instabilidade do processo.

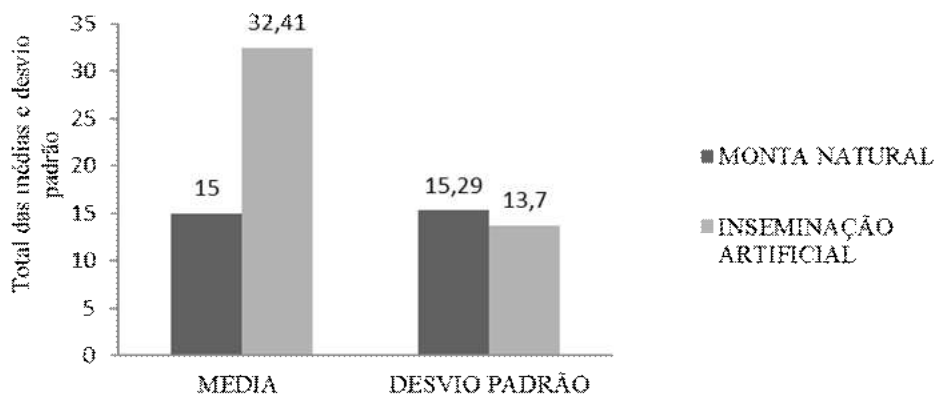


Figura 4. Média e desvio padrão das fêmeas nascidas na fazenda localizada no município de Campo Maior-PI, no período de 1998 a 2009.

A inseminação artificial apresenta seus pontos negativos como qualquer outra técnica, como é o caso da repetição de cio por falha do inseminador e ou má conservação do sêmen, por requerer mão de obra qualificada entre outros fatores que possam culminar com a baixa eficiência dessa biotecnologia (ALVAREZ, 2008). A estrutura física da fazenda é mais um fator que associado aos fatores humanos podem contribuir para uma

menor eficiência. Mesmo assim, com todas as falhas e problemas que possam advir na inseminação artificial os resultados tendem a serem cada vez melhor à medida que sejam monitorados os pontos críticos, aumentando os índices zootécnicos produtivos e reprodutivos e consequentemente a lucratividade da empresa pecuária Madalena *et al.* (1999).

Conclusão

O número de concepções e parições por inseminação artificial foi superior ao número por monta natural demonstrando sua superior eficiência. O nascimento de fêmeas por inseminação artificial foi superior ao nascimento de machos. A inseminação artificial se mostrou mais eficiente nos parâmetros reprodutivos analisados.

Referências

AMARAL, T. B.; COSTA, F. P.; CORRÊA, E. S.; **Inseminação artificial ou monta natural com o uso de touros melhoradores: análise econômica.** In: 40ª REUNIÃO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA (Anais, CD-ROM), Santa Maria, RS, 2003.

ANUALPEC 09. **Anuário Estatístico da Pecuária de Leite.** FNP - Consultoria & Comércio: São Paulo, 2009.

ARAGÃO, J. L.; PAES, M. S. Área biotecnologia. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE MEDICINA VETERINARIA, 10. 2008, Gramado. Anais eletrônicos... Gramado, 2008. 35º CONBRAVET, 2008. Disponível em: <http://www.sovergs.com.br/conbravet2008/anais/cd/lista_area_12.htm>. Acesso em: 15 jun. 2010.

ALVAREZ, R. H. **Considerações sobre o uso da inseminação artificial em bovinos.** 2008. Artigo em Hypertexto. Disponível em: <http://www.infobibos.com/Artigos/2008_1/Inseminacao/index.htm>. Acesso em: 19 nov. 2013

BARTH, A. D. Factor's affecting fertility with artificial insemination. *Veterinary Clinical North America.* **Food Animal Practice.** v. 9, n. 2, p. 275-89., 1993.

BERGMANN, J. A. G.; PENNA, V. M. The impact of new biotechnology on animal breeding programs. *Arquivo Faculdade de Veterinária.* UFRGS, 27(1): 108-129, 1999.

CUNNINGHAM, E. P. The application of biotechnologies to enhance animal production in deferent farming systems. **Livestock Production Science.** 58:1-24, 1999.

DIAS, F. M. G. N. Fatores que influenciam o preço do sêmen de Nelore. **Anais...** 1º Simpósio Nacional de Melhoramento Animal, Ribeirão Preto, Sociedade Brasileira de Melhoramento Animal, Ribeirão Preto, 209-212, 1996.

ESSLEMONT, R. J.; PEELER, E. J. The scope for raising margins in dairy herds by improving fertility and health. **British Veterinary Journal** v.149, n.6, p.537-547, 1993.

FERREIRA, A. M. **Causas de repetição de cios em bovinos: uma revisão.** Coronel Pacheco – MG, Embrapa CNPGL, Documento 17, 1985. 48 p.

FERREIRA, M. B. D.; MOURÃO, G. B.; LOPES, B. C. Duração da gestação em zebuínos inseminados com touros da raça holandesa. In: XV Encontro de Pesquisa, **Anais...**, 1996. p. 143.

HAFEZ, E. S. E. Inseminação artificial. In: HAFEZ, E. S. E. **Reprodução animal** 7. Ed. São Paulo: Manole, 2004.

IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Censo agropecuário. Teresina: IBGE, 2008. p 11-41p.

JANK, S. M. Programa de estudo dos negócios do sistema agroindustrial: Competitividade do sistema agroindustrial do leite. São Paulo: USP, 1997. 28p.

MADALENA, F. E.; MADUREIRA, A. P.; PENNA, V. M.; TURRA, E. M. Fatores que afetam o preço do sêmen bovino das raças Nelore e Gir Leiteiro. **Revista Brasileira de Zootecnia.** 1999.

MARTINEZ, M. L.; YAMAGUCHI, L. C. T.; VERNEQUE, R. S. Aplicativo para cálculo do

(SOUSA *et al.*, 2015)

custo da Monta Natural e da Inseminação Artificial em bovinos. Juiz de Fora: Embrapa/ASBIA, 2004, 12 p.

MOURA, J. F. P. **Índices zootécnicos e econômicos relativos à exploração de bovinos zebus em uma propriedade no semiárido paraibano**. Dissertação (Mestrado em Zootecnia), Areia, PB: CCA/UFPB, 2005. 72 p.: il.

NEBEL, R. L.; VISHWANATH, R.; MCMILLAN, W. H.; SAACKKE, R. G. Microencapsulation of bovine spermatozoa for use in artificial insemination: a review. *Reprodução Fertilidade. Dev.*, 5:701-712. 1993.

SOUZA, D. A. Departamento técnico da Emater – MG. Disponível em: <<http://www.emater.mg.gov.br/doc/intranet/upload/LivrariaVirtual/insemina%C3%A7%C3%A3o%20artificial%20em%20bovinos.pdf>>. Pag. 1-6. Acesso em: 19 nov. 2013.

_____ ; FERREIRA, A. de M.; MACHADO, M. A. Biotecnologia na pecuária: tecnologias reprodutivas. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 21, n.204, p. 79-88, maio/jun. 2000.

VANZIN, I. REPAV: Inseminação artificial e manejo reprodutivo em bovinos. Disponível em: <http://www.inseminacaoartificial.com.br/inseminacao_artificial.htm>. Acesso em: 05 jun. 2010.