

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ
MESTRADO EM CIÊNCIAS VETERINÁRIAS
SETOR DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS**

**RELAÇÃO ENTRE O TEMPO DO ATO DA INSEMINAÇÃO ARTIFICIAL EM
BOVINOS E A FERTILIDADE**

CURITIBA

2004

MARISTELA VENDRUSCOLO

**RELAÇÃO ENTRE O TEMPO DO ATO DA INSEMINAÇÃO ARTIFICIAL EM
BOVINOS E A FERTILIDADE**

**Dissertação apresentada como requisito parcial à
obtenção do grau de Mestre, pelo Curso de Pós-
Graduação em Medicina Veterinária – Área
Ciências Veterinárias, do Setor de Ciências
Agrárias da Universidade Federal do Paraná.**

Orientador Luiz Ernandes Kozicki

CURITIBA

2004

SUMÁRIO

LISTA DE TABELAS	iii
1 INTRODUÇÃO	1
2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	3
2.1 MANUSEIO E DESCONGELAÇÃO ADEQUADA DO SÊMEN.	5
2.2 ESTRESSE DAS MATRIZES	6
2.3 PROBLEMAS GINECOLÓGICOS.....	10
2.4 PROBLEMAS CLÍNICOS	15
2.5 MANEJO E NUTRIÇÃO	18
2.6 MÃO DE OBRA	21
2.7 DETECÇÃO INADEQUADA DO ESTRO E HORÁRIO DA INSEMINAÇÃO	23
3 MATERIAL E MÉTODO	26
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	30
5 CONCLUSÃO	35
REFERÊNCIAS	36

LISTA DE TABELAS

TABELA 1 - INFLUÊNCIA DA INTENSIDADE DO NERVOSISMO DURANTE A INSEMINAÇÃO ARTIFICIAL, SOBRE A PORCENTAGEM DE VACAS NÃO REPETIDORAS DE ESTRO AOS 60 DIAS APÓS O PRIMEIRO SERVIÇO.....	8
TABELA 2 - FREQUÊNCIA DE CÉRVICES UTERINOS NÃO PENETRÁVEIS EM VACAS E NOVILHAS E SUA RELAÇÃO COM A FERTILIDADE.....	11
TABELA 3 - FATORES QUE INFLUENCIAM A EQUAÇÃO DA GESTAÇÃO.....	17
TABELA 4 - EFICIÊNCIA REPRODUTIVA QUANDO INSEMINADORES INEXPERIENTES ATUAVAM EM ÁREAS ONDE A IA ERA NOVIDADE E ONDE JÁ ESTAVA PREVIAMENTE IMPLANTADA.....	22
TABELA 5 - DIVISÃO DOS ANIMAIS, EM GRUPOS, DE ACORDO COM O TEMPO COM QUE O ATO INSEMINATÓRIO FOI EFETUADO NAS FAZENDAS 1, 2 E 3.	27
TABELA 6 - ACHADOS DO DIAGNÓSTICO DE GESTAÇÃO, DE VACAS DA RAÇA NELORE, POR PALPAÇÃO RETAL, REALIZADO 60 DIAS APÓS A ÚLTIMA INSEMINAÇÃO ARTIFICIAL. MATO GROSSO DO SUL, 2002. TOTAL (N=244).	30
TABELA 7 - VALORES ENCONTRADOS, NO DIAGNÓSTICO DE GESTAÇÃO, DE VACAS DA RAÇA NELORE INSEMINADAS EM ATÉ DOIS MINUTOS (GRUPO I) E ACIMA DE DOIS MINUTOS (GRUPO II), POR PALPAÇÃO RETAL, REALIZADO 60 DIAS APÓS A ÚLTIMA INSEMINAÇÃO ARTIFICIAL. MATO GROSSO DO SUL, 2002.	31
TABELA 8 - VALORES ENCONTRADOS, NO DIAGNÓSTICO DE GESTAÇÃO, DE VACAS DA RAÇA NELORE, FAZENDAS 1 E 2, POR PALPAÇÃO RETAL, REALIZADO 60 DIAS APÓS A ÚLTIMA INSEMINAÇÃO ARTIFICIAL. MATO GROSSO DO SUL, 2002.	32
TABELA 9 - VALORES ENCONTRADOS, NO DIAGNÓSTICO DE GESTAÇÃO, DE VACAS DA RAÇA NELORE, FAZENDAS 1 E 3, POR PALPAÇÃO RETAL, REALIZADO 60 DIAS APÓS A ÚLTIMA INSEMINAÇÃO ARTIFICIAL. MATO GROSSO DO SUL, 2002.	32

TABELA 10 - VALORES ENCONTRADOS, NO DIAGNÓSTICO DE GESTAÇÃO, DE VACAS DA RAÇA NELORE, FAZENDAS 2 E 3, REALIZADO 60 DIAS APÓS A ÚLTIMA INSEMINAÇÃO ARTIFICIAL. MATO GROSSO DO SUL, 2002.....	33
--	----

1 INTRODUÇÃO

Tanto em bovinos leiteiros quanto em bovinos de corte, a eficiência reprodutiva é parâmetro de importância econômica fundamental. Ela afeta diretamente o nível de produtividade do rebanho, sendo dependente de fatores nutricionais, sanitários, genéticos e de manejo. A vaca, unidade de produção do sistema, quantitativamente expressiva em relação aos machos, pode apresentar transtornos orgânicos ou funcionais, sendo em grande parte responsável por problemas de infertilidade (PIMENTEL, 1983).

De acordo com RESENDE (2001), a exploração pecuária nos últimos anos vem enfrentando dificuldades econômico-financeiras. Apesar dos notórios avanços tecnológicos alcançados com novos conhecimentos científicos e aprimoramento das técnicas de criação animal, o gerenciamento inadequado, associado à falta de organização administrativa das propriedades, vem contribuindo decisivamente para a ineficiência operacional da atividade rural.

Segundo GUIMARÃES *et al.* (2002), a eficiência reprodutiva correlaciona-se negativamente com o número de inseminações e com o período de serviço. Essa correlação negativa pode ser justificada pelo fato de serem os parâmetros que influenciam indiretamente as variáveis consideradas no cálculo da eficiência reprodutiva. Esses autores verificaram também que a eficiência reprodutiva é influenciada pelo grau de sangue e intervalo entre partos, apresentando com este último uma correlação negativa procedente, uma vez que ambas são variáveis interdependentes; o incremento no período da estação reprodutiva e no número de coberturas provoca aumento no intervalo de partos, comprometendo a eficiência reprodutiva.

GWAZDAUSKAS *et al.* (1980) relacionam a fertilidade à inseminação artificial (IA), podendo esta ser aumentada quando executa-se a IA somente em vacas em estro, utilizando-se adequados procedimentos na descongelação do sêmen, depositando-se o sêmen no útero, massageando-se o útero e o clitóris após a inseminação e quando as vacas inseminadas são mantidas a temperaturas abaixo de 23 °C no dia seguinte à inseminação.

Segundo PIMENTEL (1983), entre as mais importantes causas de infertilidade da vaca estão o anestro e os serviços com resultados negativos de prenhez, contribuindo para o prolongamento do intervalo entre partos.

HAFEZ e HAFEZ (2004), afirmam que a IA é uma das técnicas mais singulares e mais importantes já idealizadas para o melhoramento genético dos animais. Isto tornou-se possível, porque poucos reprodutores altamente selecionados, produzem espermatozóides em número suficiente, para inseminar milhares de fêmeas por ano, enquanto que poucos descendentes de fêmeas selecionadas podem ser obtidos por ano, utilizando-se a transferência de embriões. Já foram desenvolvidos métodos para IA em bovinos, ovinos, caprinos, suínos, eqüinos, cães, gatos, aves domésticas e uma variedade de animais de laboratório, selvagens e insetos.

PIMENTEL e FREIRE (1991) consideram a IA um importante marco no estudo da fisiologia animal, proporcionando alternativas de manipulação genética dos rebanhos de maneira economicamente viável.

A partir de 1950, com a viabilização da congelação do sêmen, os problemas técnicos do emprego da IA em bovinos foram consideravelmente reduzidos. No entanto para que a técnica de IA tenha sucesso, de acordo com PIMENTEL e FREIRE (1991), uma série de fatores devem ser rigorosamente controlados, dentre eles, higiene, alimentação e manejo. Relativamente a este último, a necessidade de observação de estro pelo inseminador, em muito limitou a expansão da técnica. O emprego da sincronização do ciclo estral constitui uma alternativa capaz de reduzir a mão-de-obra necessária à aplicação da inseminação artificial.

Em função desses fatores, o presente estudo objetivou estudar a velocidade da execução da inseminação artificial propriamente dita, em bovinos de corte, correlacionando-se com a fertilidade obtida nos animais pesquisados, verificar a interferência da perícia dos inseminadores, quando do ato da inseminação artificial, sobre a taxa de prenhez e a interferência do conjunto de múltiplas variáveis (mês, período, tempo, número de partos, escore da condição corporal, touro, raça, temperatura, entre outras) sobre a taxa de prenhez obtida nos rebanhos pesquisados.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

VANZIN (2002a) declara que por ser a técnica de inseminação artificial um método de reprodução totalmente realizado pela mão do homem, há a necessidade de adotar-se meios rigorosamente corretos, além do que a orientação e a assistência veterinária são condições indispensáveis para qualquer programa de inseminação artificial.

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

De acordo com a Associação Brasileira de Inseminação Artificial – ASBIA, (2004) aproximadamente 5 a 7% das fêmeas em idade reprodutiva são inseminadas no Brasil, sendo que a evolução da inseminação artificial, no período de 1999 a 2003, para bovinos de corte foi de 55,42% e para bovinos de leite foi de 6,58%,

Apesar do progresso genético alcançado, JESUS e GABRIEL (1998), lembram que os índices médios de fertilidade no Brasil são baixos (menores que 50%). Para obter-se eficiência na pecuária e retorno financeiro do investimento, deve haver um entrosamento entre nutrição, genética, sanidade do rebanho e avaliação da assistência técnica.

As vantagens da utilização da inseminação artificial, apontadas pela ASBIA (2004), são o melhoramento rápido e eficiente, proporciona acasalamentos genéticos dirigidos, possibilita a utilização de touros provados superiores para a produção de leite e carne, facilita o controle de doenças, previne acidentes que podem ocorrer quando na cobertura natural utiliza-se animais agressivos, possibilita a utilização de touros com problemas adquiridos e impossibilitados de efetuarem a cobertura, aumenta o número de descendentes de um reprodutor, facilita a padronização do rebanho e possibilita ao reprodutor gerar mesmo depois de morto.

Quanto as limitações da prática da IA, VANZIN (2002a), destaca que a natalidade do rebanho pode ser drasticamente reduzida se a técnica não for corretamente aplicada.

De acordo com LEDIC e ROSA (2002), a IA é uma tecnologia, que continua sendo usada como uma importante ferramenta para o melhoramento de bovinos, permitindo a disseminação dos animais de maior valor genético.

CUNHA *et al.* (2002), afirmam que na IA há alguns fatores que influenciam a eficiência do sêmen congelado, como por exemplo: o manejo do sêmen antes da inseminação, a inseminação durante o momento mais adequado do estro, a deposição do sêmen no trato genital da fêmea e o sistema de controle do rebanho. Dentro deste contexto deve-se ressaltar a importância da prática do inseminador, sendo esta fundamental para a obtenção de bons resultados.

DINIZ (1996) questiona o porque das falhas das inseminações artificiais. Esta é uma das questões de maior importância e que pode levar o criador ao desânimo com a técnica. Os fatores que interferem na fecundação do ovócito e, conseqüentemente na prenhez, são muito diversificados. Dentre estes fatores pode-se destacar três como os de maior importância, em termos de rebanho: vacas aptas à reprodução; sêmen fértil e técnica de inseminação artificial. Primeiramente deve-se contar com vacas ginecologicamente sadias, com manejo e alimentação correta, controlando-se a sanidade mediante exames periódicos de brucelose, tuberculose e procedendo-se a vacinação. Em segundo lugar, deve-se utilizar sêmen de ótima qualidade, cuidar da sua armazenagem, conservá-lo em níveis adequados de nitrogênio líquido e evitar sua exposição ao sol. Por último, deve-se utilizar uma técnica correta, racional e atualizada de IA. As falhas técnicas mais freqüentes podem ser enumeradas pela observação ineficiente do estro, pelo método de descongelamento do sêmen, pelo local de deposição do sêmen no aparelho reprodutivo da fêmea e pela falta de higiene.

De acordo com VANZIN (2002a), a profunda avaliação da fertilidade é importante parte de qualquer programa organizado de IA. Os principais fatores que determinam a fertilidade em IA são: a fertilidade dos reprodutores utilizados para fornecer o sêmen, o cuidado com que o sêmen é colhido, processado e armazenado, a habilidade do técnico inseminador, que deve ser bem orientado em cada fazenda específica, observando-se suas particularidades de manejo. Os reprodutores devem ser cuidadosamente selecionados, isolados e provados antes de serem aceitos nos centros de criação.

Segundo a Associação Brasileira de Inseminação Artificial, (ASBIA, 2003), os fatores que afetam os resultados da IA são: o manuseio e descongelação adequada do sêmen; o estresse das matrizes; os problemas ginecológicos e clínicos; o manejo da fazenda; a mão de obra; a detecção inadequada do estro bem como o horário da inseminação e a falta de assistência técnica.

2.1 MANUSEIO E DESCONGELAÇÃO ADEQUADA DO SÊMEN.

O manejo da IA em rebanhos maiores gera uma série de condições, que merecem maior atenção para detalhes no manuseio do botijão e do sêmen, considerando as possíveis alterações irreversíveis do material estocado. O botijão deve ser mantido com carga máxima de nitrogênio, pois a altura do mesmo tem influência na qualidade do sêmen no decorrer da estocagem. Ao se retirar o sêmen, para o controle e/ou localização, deve-se elevar o canister até a boca do botijão por apenas seis segundos, utilizando-se uma pinça e não os dedos (RESENDE, 2001).

Segundo DINIZ (1996), de nada valem bom manejo, boa assistência técnica, e inseminador competente, se o sêmen aplicado não for de boa qualidade fecundante. É muito importante que se conheça a procedência deste sêmen, e que independente da origem, antes de se iniciar qualquer estação reprodutiva, seja realizada sua análise microscópica. O sêmen não tem prazo de validade, mas é muito importante que seja permanentemente mantido sob congelação com nitrogênio líquido em nível adequado.

DINIZ (1996), destaca que, durante a descongelação do sêmen, deve-se utilizar técnicas recomendadas pelas centrais de inseminação que coletam, congelam e realizam testes periódicos com o sêmen e pesquisam novos diluentes com o intuito de melhorar a taxa de fertilidade. A ASBIA, (2004), cita que o descongelamento inadequado do sêmen prejudica sensivelmente a recuperação dos espermatozoides. A descongelação para palhetas médias deve ser realizado em água morna em temperatura de 35 °C, por 30 segundos e para palhetas finas por 20 segundos (LAGOA DA SERRA, 2004). Outro item que merece destaque é o local de deposição do sêmen no aparelho reprodutivo das vacas, indicando-se o corpo do útero, com deposição lenta. A correta manipulação e conservação do sêmen são

alguns dos fatores decisivos para a obtenção de índices superiores na IA, ASBIA, (2004).

De acordo com VANZIN (2002b), o erro na observação visual do estro pelo inseminador e o mau manuseio do sêmen são causas de 70% a 80% dos casos de insucesso na fertilização das matrizes.

A higiene, segundo DINIZ (1996), deve ser rigorosa para se evitar contaminações que impedem a gestação e provocam endometrites. Recomenda-se o uso de sobre-bainhas ou camisas sanitárias, que permitem uma inseminação segura e sem o risco de que a flora vaginal de microorganismos provoque infecções. A água, sujidades diversas e até o contato das mãos com a bainha, podem causar problemas. Por isso, deve-se utilizar todos os meios e cuidados para evitá-los. O bom senso no ato da inseminação e no preparo do equipamento é essencial.

2.2 ESTRESSE DAS MATRIZES

Segundo RESENDE (2001), o estresse de diversas causas tais como presença de cães, barulhos excessivos, movimentação inadequada de fêmeas gestantes podem acarretar distúrbios reprodutivos, principalmente em fêmeas nervosas.

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

De acordo com LENSINK (2002), os contatos remanescentes podem levar apenas a experiências negativas para os animais, causando reações de medo em relação ao homem, com possíveis conseqüências sobre o bem estar e a produção animal. Ainda segundo LENSINK (2002), o tratador pode ter diferentes interações físicas e não-físicas com os animais. As interações físicas geralmente são feitas com as mãos, como o ato de segurar uma vara para bater num animal. As interações

não-físicas podem ser constituídas de diferentes tipos, como voz (intensidade e entoação), movimentos corporais bruscos, cheiro, ruído como de uma pessoa aproximando-se. Geralmente há uma somatória destas ações quando o tratador está trabalhando com os animais durante o arraçamento, ordenha, supervisão, tratamentos médicos e durante a movimentação de um lugar para outro.

LENSINK (2002) relata que vários projetos de pesquisa, a maioria conduzida com animais mantidos sob condições intensivas, demonstraram que os contatos físicos qualificados como “negativos”, como bater nos animais, pelo tratador induziram comportamentos de retirada dos animais em relação ao homem, o que geralmente foi interpretado como “medo”. As respostas de medo depois de contatos “negativos” com o homem, podem não só causar comportamento de evitação nos animais, como também respostas fisiológicas de estresse. Novilhas acostumadas com contatos regulares não aversivos, com humanos, tiveram menor aumento dos níveis sanguíneos de cortisol e da frequência cardíaca depois de práticas comuns de manejo (captura e movimentação de um lugar para outro), do que novilhas que não receberam estes contatos não aversivos. Em outras afirmativas desse autor, atitudes negativas levam a reações de medo nos animais, demonstradas em uma ampla gama de situações, nas quais seres humanos podem estar presentes. Pode-se induzir a um estado de estresse crônico nos animais depois de repetidos atos negativos do tratador. Este estado de “medo”, ao reduzir o desempenho produtivo e reprodutivo dos animais, origina os piores resultados na produção de certas granjas. Além disso, as reações de medo dos animais e o comportamento do tratador podem reforçar as atitudes negativas, que são a origem destas reações de medo e comportamento.

Um dos meios para se determinar o nível de alterações comportamentais das vacas é o de se avaliar o grau de inquietude das mesmas durante o ato inseminatório. POUNDEN e FIREBAUGH (1956) avaliaram os animais como completamente tranquilos, ligeiramente nervosos, moderadamente nervosos e nervosos. A tabela 1 apresenta a fertilidade de 1445 vacas classificadas pelo seu nervosismo por estes pesquisadores. As diferenças encontradas no nível de fertilidade foram estatisticamente significativas e indicaram que as vacas extremamente tranquilas e as muito nervosas foram as que demonstraram menor número de concepção ao primeiro serviço.

TABELA 1 - INFLUÊNCIA DA INTENSIDADE DO NERVOSISMO DURANTE A INSEMINAÇÃO ARTIFICIAL, SOBRE A PORCENTAGEM DE VACAS NÃO REPETIDORAS DE ESTRO AOS 60 DIAS APÓS O PRIMEIRO SERVIÇO.

Nível de nervosismo	nº de vacas	Nº de não retorno aos 60 dias	% de não retorno aos 60 dias
Tranqüilas	134	84	62,7
Ligeiramente nervosa	767	555	72,4
Moderadamente nervosa	501	332	66,3
Nervosa	43	26	60,5
Total	1445	997	69

FONTE: POUNDEN e FIREBAUGH (1956).

Pesquisas realizadas por VANDEMARK e HAYS (1954,1955) explicam parcialmente, o efeito do nervosismo no momento da IA sobre a fertilidade das vacas. Estes pesquisadores demonstraram que o transporte dos espermatozoides pelas vias reprodutivas da vaca, depende da liberação de ocitocina pelo lóbulo posterior da hipófise. Este hormônio produz contrações uterinas, que conduzem os espermatozoides até o interior das salpinges, local da fertilização. Uma vez que a epinefrina, atua em sentido oposto ao da ocitocina, reduzindo as contrações uterinas, o transporte dos espermatozoides é prejudicado. Devido a isso, o nervosismo, que reflete a quantidade de epinefrina liberada, deve afetar o transporte espermático.

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

A respeito do estresse das matrizes, BENYEI & BARROS (2000), relatam que a temperatura e a umidade elevadas estão associadas à diminuição da eficiência de reprodução e produção de leite em vacas leiteiras, no clima subtropical. Portanto, o estresse calórico, ocorre quando algumas combinações das condições do meio ambiente tornam a temperatura maior que a temperatura suportada habitualmente pelos animais. As vacas de alta produção são extremamente sensíveis ao estresse calórico. Essas respostas se manifestam alternadamente nas funções reprodutivas tais como: aciclia, fertilidade reduzida e degeneração de embriões. Testes comprovam que a exposição de vacas leiteiras ao estresse de verão ou em câmara de ambiente hipertérmico (42°C) nos primeiros sete dias, resultou em reduzida viabilidade de embriões coletados e aumento na incidência de embriões degenerados e retardados no desenvolvimento. Esses fatores são responsáveis pela baixa fertilidade das vacas estressadas no período de verão.

De acordo com RENSIS & SCARAMUZZI. (2003), diferentes fatores estressantes contribuem para o decréscimo na fertilidade, principalmente o aumento da temperatura e da umidade, resultando em um decréscimo nos sinais de estro e em uma redução do apetite e da ingestão de matéria seca. A redução do apetite e da ingestão de matéria seca, proporciona, devido a um balanço energético negativo, um aumento no intervalo parto/concepção, particularmente em vacas com alta produção.

Segundo RESENDE (2001), em virtude de programação de estações reprodutivas em períodos de temperaturas extremamente elevadas para bovinos organicamente debilitados em decorrência do período de seca, esses apresentam baixa eficiência reprodutiva, face ao aumento do período de serviço em decorrência de maiores taxas de anestro e repetições de estros. Temperaturas ambientes acima de 27°C elevam a temperatura corporal do animal, reduzindo o afluxo sanguíneo ao aparelho reprodutivo, prejudicando a ovulação, o desenvolvimento embrionário e provocando mudanças nas secreções uterinas, sendo esses efeitos observados principalmente a partir do segundo até o sétimo dia após a IA. Também DE KRUIF (1978), GWAZDAWSKAS (1985) e JESUS e GABRIEL (1998), concordam que as elevadas temperaturas e o alto nível de umidade ocasionam a redução dos sinais do estro, bem como da taxa de concepção.

PIMENTEL (1983), conclui que qualquer alteração na rotina dos animais como mudanças na temperatura, alimentação ou dor, provoca um desequilíbrio no organismo alterando as taxas de concepção. À medida que o homem interferiu nos processos naturais de reprodução, visando maior lucratividade, problemas que antes não existiam na perpetuação das espécies começaram a se tornar mais expressivos.

De acordo com COSTA *et al.* (2000), o estresse térmico pode causar várias alterações na performance reprodutiva, devido a uma redução na duração e intensidade dos sinais do estro, ocorrência de estros silenciosos ou anovulatórios, ovulação retardada e anestro. Esses efeitos estão associados a alterações endócrinas que podem ser mais ou menos pronunciadas, dependendo da idade, lactação ou raça do animal. A redução na taxa de gestação nestas condições parece ser causada, principalmente pela mortalidade embrionária, que se dá por modificação do microambiente uterino ou pelo desenvolvimento embrionário irregular. Alguns mecanismos bioquímicos são acionados para proteger as células dos efeitos nocivos do calor intenso, sendo responsáveis pela termotolerância observada em alguns animais. Assim sendo, práticas de manejo que possibilitem um maior conforto térmico, podem ser decisivas para manutenção dos índices reprodutivos durante os meses mais quentes.

2.3 PROBLEMAS GINECOLÓGICOS

Antes de se iniciar qualquer estação reprodutiva é necessário que o veterinário realize a avaliação ginecológica nas vacas para detectar problemas como cistos ovarianos, ovários afuncionais e processos inflamatórios, que interferem nos resultados da inseminação artificial.

FLERCHINGER e ERB (1954), obtiveram dados de 11956 vacas inseminadas por oito técnicos. Um terço das vacas apresentou cérvix e útero normal, com secreção mucosa fluida, sendo o inseminador capaz de introduzir a pipeta através da cérvix. A taxa de não retorno aos 180 dias foi 6% maior para as vacas normais do que para as consideradas anormais em algum aspecto. A presença de muco turvo, purulento ou sanguinolento, o colo uterino aumentado ou muito pequeno e o útero aumentado, acusaram taxas de não retorno inferiores. No entanto, nenhuma ou a combinação destas, resultou em taxas de não retorno abaixo

de 50%. Esses autores demonstraram que a impossibilidade dos inseminadores introduzirem a pipeta de IA em novilhas, através da cérvix ocorria em freqüência 10 vezes maior que em vacas. Porém, as taxas de concepção alteram-se mais por este motivo em vacas do que em novilhas. HAHN (1969) encontrou taxas de concepção 35% superiores em vacas e novilhas, que apresentavam tônus uterino forte no estro. As taxas de concepção eram maiores quando o estro era visível, com muco e mucosa vulvar hiperêmica e quando a passagem da pipeta de inseminação através da cérvix era fácil.

TABELA 2 - FREQUÊNCIA DE CÉRVICES UTERINOS NÃO PENETRÁVEIS EM VACAS E NOVILHAS E SUA RELAÇÃO COM A FERTILIDADE.

Animal	Número	% impenetráveis	% de não retorno
Novilha	1.711	11.7	54.0
Vaca	11.112	1.1	36.5

FONTE: OLDS e SEATH (1954)

Falhas na fertilização podem também ocorrer devido a anormalidades obstrutivas da porção tubular do sistema genital feminino (ZEMJANIS, 1980), podendo ser de natureza congênita (cistos mesonéfricos e aplasias segmentares) ou adquiridas (inflamações e aderências). Esses defeitos impedem o encontro dos gametas masculino e feminino e quando bilaterais, determinam a esterilidade.

ALVAREZ (2003) destaca a presença de ovários estáticos, que é o termo usado para descrever ovários afuncionais. As vacas afetadas apresentam-se saudáveis, mas não apresentam ciclo ovariano. Ao exame retal, estes animais apresentam ovários pequenos sem estruturas palpáveis. A presença de ovários estáticos indica a existência de algum desbalanço sistêmico. Diversos fatores isolados ou associados são capazes de produzir ovários estáticos como por exemplo balanço energético negativo ocorrendo juntamente com a lactação; doenças sistêmicas como a toxemia e septicemia; ou baixo escore da condição corporal, causado por uma dieta desbalanceada, bem como desordens digestivas ou metabólicas. De forma geral os animais retornam a atividade normal dos ovários, quando a causa do desbalanço tenha sido tratada.

De acordo com HAFEZ e HAFEZ (2004) outro problema ginecológico que ocorre é a hipoplasia ovariana, na qual os animais afetados apresentam tratos reprodutivos infantis e não exibem sinais de estro. A morfologia do ovário difere daquela encontrada no anestro estacional; folículos de diâmetros variáveis alcançando o tamanho pré-ovulatório, comuns nos ovários de animais em anestro, não são encontrados na hipoplasia ovariana. As fêmeas com freemartinismo, apresentam ovários precariamente desenvolvidos sem sinais de estro.

De acordo com PIMENTEL (1983) e ALVAREZ (2003), cerca de 17 e 25% das repetições de serviços, são devidas a falhas na ovulação. Os cistos foliculares definidos clinicamente como estruturas com pelo menos 2,5 cm de diâmetro ao persistirem no ovário por mais de 10 dias, em ausência de corpo lúteo. Acredita-se que a causa desse distúrbio, seja a nível hipotalâmico ou hipofisário, no que se refere a liberação de LH ovulatório. No Rio Grande do Sul, de acordo com estudo realizado por PIMENTEL (1976), este transtorno esteve associado à pastagens ricas em fitoestrógenos.

Segundo ALVAREZ (2003), o cisto folicular corresponde a aproximadamente 70% dos cistos ovarianos e constitui-se por uma fina parede, envolvendo a camada externa de células foliculares, sendo que a secreção de progesterona pelo cisto folicular é baixa. Os cistos luteínicos apresentam-se como uma estrutura isolada em um único ovário, apresentam parede mais espessa em relação ao cisto folicular e secretam maior quantidade de progesterona. A maioria das vacas, aproximadamente 80%, com cisto ovariano não demonstra sinais de estro (anestro), sendo que aproximadamente 20% apresentam sinais de estro intensos e permanentes (ninfomania).

Os cistos ovarianos são mais comuns durante os primeiros 60 dias após o parto (FANTINI FILHO *et al.*,2003). Aproximadamente 20% das vacas dentro do rebanho desenvolvem cistos ovarianos antes da primeira ovulação pós parto, sendo que mais da metade se recupera espontaneamente e retornam ao ciclo estral normal sem qualquer tratamento. De forma geral, recomenda-se que as vacas com cisto ovariano sejam tratadas imediatamente depois de concluído o diagnóstico, pois o intervalo do tratamento até a prenhez, leva em média 50 dias (ALVAREZ, 2003).

Estros atípicos, como os estros curtos, prolongados e irregulares, ninfomania e estros “silenciosos” são comuns. O estro pode ser de curta duração e sem sinais

bem definidos. Ele pode passar despercebido em animais jovens, na ausência de um macho, ou pode ocorrer durante a noite. A ninfomania ocorre freqüentemente em bovinos leiteiros, sendo um dos sinais de ovários císticos em bovinos. Vacas ninfomaniacas mostram intenso ardor sexual persistentemente ou em intervalos freqüentes, porém irregulares e diminuição da produção leiteira com freqüente corrimento copioso de muco claro pela vulva, edema, relaxamento dos ligamentos sacrociáticos e inserção da cauda elevada, HAFEZ e HAFEZ (2004).

Outro entrave à reprodução é o anestro pós-parto, que é o intervalo fisiológico que vai desde o parto até o primeiro estro e é caracterizado por um período de ausência de manifestação estral, que quando prolongado, constitui causa determinante de baixa eficiência reprodutiva, segundo relatos de FERREIRA (1991), INSKEEP (1995) e JOLLY *et al* (1995). Para NEVES *et al.* (1999) é o problema que mais afeta a eficiência reprodutiva no período pós-parto em bovinos de corte, de duração bastante variável é fortemente influenciado pela nutrição, amamentação, nível de produção de leite, estação do ano, involução uterina e cistos ovarianos. Esses fatores, isoladamente ou combinados entre si, afetam a duração desse intervalo através da interrupção de mecanismos endócrinos que controlam a manifestação de estro e conseqüente a ovulação.

Segundo FERREIRA *et al.* (2000) as principais causas do anestro pós parto prolongado são o baixo escore da condição corporal (ECC) ao parto e a excessiva perda de peso nos dois a três primeiros meses da lactação em animais com ECC regular ou bom ao parto. Desta forma, o ECC bom ao parto e manutenção ou perda de pouco peso até dois a três meses pós parto são condições indispensáveis para o rápido reinício da atividade ovariana luteal cíclica no pós parto. O escore da condição corporal, valor numérico atribuído à variação da condição corporal, ao parto, influencia alguns parâmetros reprodutivos; por este motivo o ECC tem sido proposto como método auxiliar no manejo nutricional e reprodutivo de rebanhos leiteiros.

FERREIRA *et al.* (2000) verificaram, em vacas da raça Girolanda, pluríparas, com ECC bom ao parto, que a perda de até 15,2% e 16,3% do peso vivo do parto a 90 e 180 dias pós parto, respectivamente, não impede o reinício da atividade ovariana luteal cíclica; a perda média de até uma unidade do escore de condição corporal do parto aos 90 dias pós parto, em vacas parindo com boa condição

corporal (ECC=4,0), não afeta o reinício da atividade ovariana luteal cíclica no pós parto.

De acordo com GUIMARÃES *et al.* (2002), o intervalo entre partos tem sido, em média de 70 a 90 dias. Contudo maiores intervalos ocorrem nas fêmeas de primeiro e segundo partos, devido ao estresse da lactação e ao desenvolvimento corporal ainda incompleto.

SHORT *et al.* (1990) realizaram trabalho onde a amamentação e a nutrição foram os fatores mais importantes na determinação da duração do anestro pós-parto. O mecanismo fisiológico que determina o bloqueio lactacional da ovulação tem sido muito estudado, indicando que a amamentação interfere na liberação do hormônio liberador de gonadotrofinas (GnRH) pelo hipotálamo e/ou faz com que a pituitária seja incapaz de responder adequadamente ao seu estímulo. Durante o período de altas temperaturas e dietas pobres, vacas da raça *Brahman* em amamentação ficam particularmente sujeitas ao anestro. A duração do anestro em vacas amamentando é maior que naquelas vacas ordenhadas duas vezes por dia; este fato sugere que a amamentação ou a frequência da ordenha pode influir sobre a atividade gonadotrófica hipofisária. O bloqueio inicial à ciclicidade parece ser devido aos efeitos inibitórios dos esteróides secretados durante a gestação no eixo hipotalâmico-hipofisário que prosseguem no período pós-parto. Contudo, o hipotálamo começa a secretar GnRH suficiente para liberar FSH mais precocemente do que a liberação de LH. O desenvolvimento folicular ocorre, levando ao controle retrógrado negativo do estradiol e à indução da onda pré-ovulatória de LH. A amamentação e a subnutrição inibem a secreção tônica de GnRH e LH (LAMMING *et al.* 1981).

Em trabalho realizado por ALMEIDA *et al.* (2002), objetivando avaliar o desempenho reprodutivo de vacas de corte pluríparas em duas estações de monta (1998/1999 e 1999/2000), o desmame precoce proporcionou melhor condição corporal às vacas durante o primeiro acasalamento, possibilitando índices reprodutivos significativamente melhores dos do desmame convencional. Verificou-se que vacas submetidas ao desmame precoce eram mais pesadas, possuíam melhor condição corporal ao final do acasalamento e apresentavam maiores ganhos médios diários durante o acasalamento, proporcionando maior porcentagem de gestação. Melhores condições corporais durante o período reprodutivo refletem-se

em maiores índices de prenhez. Baixos escores de condição corporal inibem o efeito do desmame precoce sobre o intervalo de partos.

2.4 PROBLEMAS CLÍNICOS

Segundo JESUS e GABRIEL (1998), as doenças da reprodução possuem efeito devastador sobre a implantação e às vezes, sobre a continuidade do programa de IA. Isto se deve à baixa conscientização dos produtores, técnicos e autoridades quanto ao controle das doenças da reprodução, por meio de medidas profiláticas nos rebanhos. Relatam que há várias doenças que afetam a fertilidade, sendo as mais importantes quanto ao aspecto econômico, a tricomonose, que acarreta nas fêmeas infectadas, abortamento por volta do 4º mês de gestação, endometrites, repetições de estros em períodos regulares e irregulares e, em casos graves, piometra; a campilobacteriose que ocasiona uma sintomatologia semelhante, apenas com aborto por volta do 6º mês de gestação, retenção de placenta e repetições de cios em períodos irregulares e em casos graves ocorre morte embrionária levando a fêmea à esterilidade enzoótica, descrição compartilhada por STYNEN *et al.* (2003).

JESUS e GABRIEL (1998) e STYNEN *et al.* (2003), lembram que por serem estas doenças sexualmente transmissíveis, pode-se controlá-las com a implantação da IA. O mesmo não ocorre com a brucelose e a leptospirose, que são importantes zoonoses, e acarretam desordens reprodutivas como aborto por volta do 5º ao 8º mês de gestação e retenção de placenta.

Segundo HOMEM *et al.* (2001), nos bovinos a leptospirose provoca abortamentos, infertilidade, anorexia, pirexia, icterícia, anemia hemolítica, hemoglobinúria, mastite e até a morte, na dependência do sorotipo envolvido e da idade do indivíduo acometido, é doença endêmica no Brasil e muito freqüente no rebanho bovino.

De acordo com JESUS e GABRIEL (1998), a incidência da tricomonose está em torno de 2,36%; da campilobacteriose, 72,3% e da brucelose 55,3%. Dados de STYNEN *et al.* (2003), revelam que a freqüência de fêmeas portadoras da campilobacteriose genital bovina no Brasil situa-se entre oito e 46,9% e VASCONCELOS (1997), detectou incidência da leptospirose variando de 50 a 70% em rebanhos de corte e leite estudados na região sudeste do país.

Outras doenças que merecem destaque são as doenças víricas como a rinotraqueíte infecciosa bovina (IBR) e a diarreia viral bovina (BVD), segundo FLORES *et al.* (2000), a infecção pelo vírus da diarreia viral bovina (BVDV), tem sido associada a uma grande variedade de manifestações clínicas que incluem desde infecções inaparentes até enfermidades fatais, como a doença das mucosas. Enfermidade gastroentérica ou respiratória, doença hemorrágica, perdas reprodutivas, como a infertilidade temporária, mortalidade embrionária, aborto ou mumificação do feto, malformações, natimorto ou nascimento de bezerras fracas e inviáveis estão entre as conseqüências da infecção pelo BVDV. A infecção pelo BVDV está amplamente difundida no rebanho bovino brasileiro. O impacto desta enfermidade manifesta-se em condições de estresse do animal e a transmissão ocorre principalmente pelas secreções nasal, ocular, vaginal e por fetos abortados (JESUS e GABRIEL, 1998).

VASCONCELOS *et al.* (2000), lembram que a condição do útero no pós-parto constitui um dos principais fatores que influenciam a fertilidade de vacas. O útero no pós-parto oferece condições ideais para o crescimento de bactérias que, entretanto, sob condições normais são eliminadas em poucos dias ou semanas, pelas contrações do miométrio, pela atividade fagocitária dos leucócitos nos fluidos uterinos e no endométrio e pelas substâncias antimicrobianas produzidas pelas glândulas uterinas. Em estudo realizado por estes pesquisadores não detectou-se efeito da presença de contaminação intra-uterina nos índices reprodutivos analisados, sendo que muitas vacas foram analisadas 60 dias pós-parto, podendo ainda se recuperarem e conseqüentemente, não sofrerem influência negativa sobre a futura eficiência reprodutiva.

Segundo ELLIOT *et al.* (1968) 93% das vacas apresentam infecções uterinas às duas semanas após o parto, porém apenas 9% permanecem infectadas até 46 a 60 dias após o parto. O papel da infecção do útero na etiologia da infertilidade tem sido motivo de controvérsia, conforme diferentes autores. HAWK *et al.* (1958) consideram as infecções uterinas como causa insignificante de infertilidade em bovinos, enquanto que freqüências de 28 a 70% foram encontradas em vacas com problemas de fertilidade por MILLER (1951), BRUS (1954) e por KOZICKI *et al.* (1988). Quando o diagnóstico de endometrites é feito com base na

biópsia uterina tem-se encontrado que 80% dos casos de repetição de serviço estão associados à inflamações catarrais do útero e cérvix (HARDENBROOK, 1958).

Para se avaliar o impacto sanitário da IA na eficiência reprodutiva, segundo JESUS e GABRIEL (1998), deve-se levar em consideração a equação da gestação, na qual vários fatores possuem influência (A x B x C x D), como ilustrado na Tabela 3.

TABELA 3 - FATORES QUE INFLUENCIAM A EQUAÇÃO DA GESTAÇÃO

Situação	% vacas detectadas em estro A	% fertilidade do rebanho B	% fertilidade do sêmen C	% eficiência inseminador D	% bezerros nascidos E
1	80	90	95	100	68
2	50	90	95	100	43
3	80	90	95	75	51
4	50	90	95	75	32
5	80	50	95	100	38
6	50	50	95	100	24

Resultado da Gestação (A x B x C x D = E) E = por 100 vacas

FONTE: JESUS e GABRIEL (1998).

A situação um é considerada quase ideal, a situação dois apresenta deficiente detecção de estros, na três ocorre baixa eficiência do inseminador, na quatro baixa eficiência do inseminador e deficiente detecção de estros, na situação cinco o rebanho apresenta baixa fertilidade e na seis ocorre baixa fertilidade do rebanho e deficiente detecção de estros.

A - % de vacas detectadas em estro - afetada pelo programa de nutrição. As vacas recém paridas, que têm uma ingestão adequada de matéria seca, são aquelas que perdem menos condição corporal e peso e entram em estro mais cedo, tendo maior produção de leite depois do parto; **B** - % de fertilidade do rebanho - geralmente correlacionada com programa nutricional, conforto das instalações, sanidade geral e genética das vacas; **C** - % de fertilidade do sêmen - depende da competência na sua obtenção, sendo que no Brasil, atualmente as Centrais de Inseminação, vem procurando cumprir as normas técnicas da legislação vigente e **D** - % da eficiência do inseminador - deve ser continuamente melhorada, principalmente, quanto à detecção do estro, pois é ainda um fator de

estrangulamento para o êxito da IA. Na situação um, nota-se que a eficiência do inseminador e a fertilidade do rebanho e do sêmen foi maior que 90%, porém, a detecção de estros (80%) ainda pode e deve ser corrigida. Se a detecção de estro for de 50% (situação dois), com os demais níveis da situação um, reduz-se em 25% a porcentagem de bezerros nascidos em aproximadamente 282 dias. A situação seis ressalta a importância dos programas de sanidade na expressão de cios (fator A) e na fertilidade do rebanho (fator B), uma vez que a qualidade sanitária e fertilidade do sêmen dos reprodutores, estão asseguradas pelas empresas produtoras de sêmen.

JESUS e GABRIEL (1998), lembram que quando se avaliam os componentes em conjunto, verifica-se que cada um é criticamente importante para o resultado da equação de gestação, face aos efeitos multiplicativos, visto que é impossível quantificá-los individualmente. Mas alguns trabalhos no Brasil vêm apresentando resultados excelentes quando levam em consideração o planejamento e a participação de todos os fatores.

2.5 MANEJO E NUTRIÇÃO

Segundo ALVAREZ (2003), a eficiência reprodutiva é diminuída em consequência de alguma desordem no período seco, parto ou lactação anterior. Os produtores devem estar atentos para prevenir problemas antes que eles necessitem de tratamento. Da mesma forma o tratamento ou profilaxia no momento adequado permite evitar desordens associadas ou predisponentes de outras desordens iniciais. As vacas secas devem ser separadas das lactantes e alimentadas conforme suas necessidades fisiológicas específicas. Deve ser proporcionado um bom ambiente durante o período de gestação, no calor do verão é indispensável dispor de áreas de sombra. Recomenda-se que a vaca retorne ao restante do rebanho somente após a mesma ter expelido toda a placenta.

De acordo com RESENDE (2001), os sistemas inadequados de alojamento e manutenção das fêmeas em produção e reprodução prejudicam a manifestação dos sinais de estro e aliados à estratégias deficientes de observação de estros, são responsáveis por altas perdas na detecção dos mesmos (cerca de 50%). Assim, os horários, a duração, os locais e a habilidade do observador interferem na eficiência da detecção dos animais realmente em estro. Também os tipos de pisos duros ou

lisos e temperaturas ambientes elevadas inibem a manifestação do estro, aumentando a incidência de anestro no plantel. Já as inseminações fora do período adequado são responsáveis por parcela apreciável da taxa de repetições de estro. Deste modo, o anestro e a baixa detecção do estro são os principais responsáveis pelo aumento do período de serviço dos rebanhos bovinos nas propriedades com IA.

VANZIN (2002b), destaca que os problemas reprodutivos podem provocar repetição do estro, sendo a causa mais comum a ocorrência de falhas no manejo. Atribui-se à vaca ou ao sêmen os problemas reprodutivos que ocorrem com mais frequência, mas nem sempre trata-se de um problema reprodutivo dos animais, embora essa também possa ser a causa do insucesso em inseminações. A alimentação, a mineralização, a vermifugação, a vacinação e as instalações práticas e funcionais contribuem para uma boa fertilidade do rebanho. As deficiências minerais em geral provocam os mais variados efeitos sobre as funções produtivas e reprodutivas dos bovinos, inclusive levando ao anestro prolongado, o que ocorre devido a falta de alguns elementos minerais que exercem efeito direto sobre a esfera sexual.

De acordo com RESENDE (2001), sabe-se que diversos minerais são necessários para a função fisiológica geral do animal e especificamente para a reprodução. Entretanto, as interações são tão complexas, que é difícil na prática atribuir isoladamente a responsabilidade pelo aparecimento de distúrbios reprodutivos, principalmente considerando a participação efetiva do balanço protéico-energético no metabolismo fisiológico. Deste modo, em um quadro geral onde as deficiências energéticas e protéicas são os fatores limitantes da exploração pecuária, é impossível determinar os efeitos deletérios de excesso ou deficiência de algum elemento. O que se verifica na prática, por motivos financeiros, é a sub-utilização das recomendações técnicas de mineralização de rebanhos, com os produtos comerciais a disposição no mercado.

Após trabalho realizado por PEIXOTO *et al.* (2003), objetivando verificar a eficiência reprodutiva de matrizes bovinas de corte submetidas a três diferentes tipos de suplementação mineral, concluiu-se que as deficiências minerais são muito variáveis dentro da mesma região, por isso o caminho mais lógico é a suplementação seletiva, isto é, administrar-se apenas os minerais que estão em

níveis insuficientes na dieta total. Este sistema só pode ser implantado com avaliação e acompanhamento clínico/nutricional do rebanho.

Segundo RESENDE (2001), as causas nutricionais são de grande relevância por afetar primeiramente todas as funções fisiológicas gerais do organismo animal e secundariamente refletindo-se em distúrbios no sistema reprodutivo. Elas são mais freqüentes por falta do que por excesso de nutrientes.

De acordo com OLIVEIRA FILHO *et al.* (1997), a suplementação nutricional ao final da gestação, possibilitando condição corporal adequada no parto, permite conseguir taxas superiores de gestação, assim como a redução no intervalo parto/cio, em vacas de corte.

Segundo RESENDE (2001), as funções e necessidades de vitaminas para o funcionamento adequado das atividades reprodutivas já são conhecidas. Na teoria, as mais discutidas para ruminantes são as vitaminas A, D, E e C. Entretanto, na prática, poucos efeitos têm sido verificados com o uso de suplementação com complexos vitamínicos, em animais mantidos em pastagem de boa qualidade, a fim de corrigir distúrbios reprodutivos por causas não determinadas. Deste modo, julga-se conveniente apenas suplementação com vitamina A para bovinos alimentados à base de forragens conservadas tal como a silagem de milho.

De acordo com PIMENTEL (1976), entre os critérios possíveis de serem usados para se avaliar a eficiência de um serviço de IA, estão:

- a) índice de inseminação que consiste na determinação do número médio de doses de sêmen utilizadas por prenhez obtida;
- b) percentagem de retorno ao 1º serviço. PIMENTEL (1976), obteve esse parâmetro em 190 postos controlados e mostrou valor médio de 22,6%, que pode ser considerado ótimo, tendo por base os trabalhos norte americanos que se referem a taxa de concepção de 30% ao 1º serviço, em vacas de alto nível nutricional;
- c) percentagem de vacas inseminadas em relação às existentes na propriedade. Pode-se facilmente concluir que a parcela inseminada limita-se apenas a categoria de vacas falhadas e que se encontram em boas condições nutricionais. Portanto, já que apenas uma pequena parcela dos ventres existentes na propriedade é submetida ao serviço de IA, uma baixa percentagem de retorno ao primeiro serviço não pode

servir de “termômetro” para se avaliar a eficiência do serviço, (PIMENTEL, 1976).

De acordo com PIMENTEL (1976), se for considerado o fato de que as novilhas somente são inseminadas após os três anos e, se o número de novilhas existentes na propriedade fosse adicionado ao número de animais classificados como vacas de cria, ter-se-ia uma percentagem inferior de vacas inseminadas, em relação as existentes. O intervalo entre partos depende do sistema de exploração pecuária, onde temos a pecuária extensiva, com intervalos de até 24 meses. No entanto, com manejo e alimentação diferenciados, o intervalo pode ser reduzido para até 12 a 13 meses, onde pode-se obter os melhores índices produtivos, pois quando atinge-se intervalos entre partos curtos é porque o conjunto de medidas adotados na propriedade como um todo, está basicamente correto.

2.6 MÃO DE OBRA

De acordo com PIMENTEL (1983), outros fatores ambientais dependentes diretamente do homem também podem afetar a fertilidade do rebanho. Levando-se em consideração propriedades que fazem uso de inseminação artificial, a perícia do inseminador afeta significativamente a taxa de concepção ao primeiro serviço (SENGER *et al.* 1981).

VANZIN (2002a), recomenda que o inseminador revise todo o processo de inseminação num período de três a cinco anos, porque estes profissionais tendem a alterar alguns procedimentos com o passar do tempo. Portanto, além do treinamento adequado, é importante que os inseminadores participem de programas de reciclagem. O inseminador é fundamental neste processo, pois de sua condição de trabalho, interesse, responsabilidade, preparo e higiene, dependerão, em grande parte, os resultados. A higiene, provavelmente, seja a condição mais difícil de se ensinar, porque faz parte da educação da pessoa, mas é de fundamental importância em todas as etapas do processo de inseminação. Quando o inseminador identifica-se com o seu trabalho, ele procura realizar, com o máximo de cuidado e empenho, todas as recomendações recebidas durante o curso, assim como as orientações do médico veterinário, ao detectar suas falhas e maneiras de desempenhar com êxito suas funções. Somente o inseminador interessado e

responsável poderá desempenhar com precisão as funções de observação de estro, inseminar as vacas em horário correto, ter cuidado no manuseio dos materiais, além de rapidez e precisão no momento da aplicação do sêmen. Estas falhas de manejo, parte concernente ao homem, que têm origem no treinamento dos inseminadores. É justamente a parte mais importante do curso de inseminação, ou seja, saber descongelar e aplicar o sêmen no trato genital da vaca na hora correta. Se o inseminador antecipar muito ou deixar passar o momento, o trabalho todo e a dose de sêmen estarão perdidos.

A insegurança do inseminador pode afetar o nível de fertilidade do rebanho, ao se referir aos inexperientes. Esta afirmação se baseia em dados (tabela 4) que OLDS e SEATH (1954) coletaram, em relação aos inseminadores sem experiência. Deve-se ressaltar que a experiência aumenta a capacidade de inseminar. Os inseminadores obtêm melhores resultados quando começam a trabalhar em fazendas cujos proprietários são conscientes de suas responsabilidades para realizar eficazmente a técnica da IA.

TABELA 4 - EFICIÊNCIA REPRODUTIVA QUANDO INSEMINADORES INEXPERIENTES ATUAVAM EM ÁREAS ONDE A IA ERA NOVIDADE E ONDE JÁ ESTAVA PREVIAMENTE IMPLANTADA.

Mês acompanhado	Áreas novas		Áreas antigas	
	Nº de áreas	% de não retorno aos 60 dias	Nº de áreas	% de não retorno aos 60 dias
Primeiro	29	49	14	57
Segundo	26	52	14	62,8
Terceiro	24	61	12	64,9
Quarto	22	64,5	12	65,4

FONTE: OLDS e SEATH (1954).

Muito precisa ser pesquisado, a respeito dos efeitos do manejo defeituoso e do maltrato das vacas, em diferentes momentos da vida reprodutiva. Os pesquisadores VANDEMARK e HAYS (1954) e HICKMAN *et al.* (1955), demonstraram que os animais de laboratório submetidos a correntes de ar ou aqueles que recebiam injeções diárias de epinefrina produziam menos leite para seus filhotes. Partindo do conhecimento do papel similar dos hormônios na lactação

e reprodução, este leva a pensar que as vacas maltratadas, em qualquer momento, podem diminuir suas possibilidades de reproduzirem normalmente.

2.7 DETECÇÃO INADEQUADA DO ESTRO E HORÁRIO DA INSEMINAÇÃO

Segundo PIMENTEL (1983), com o advento da inseminação artificial, um problema reprodutivo antes inexistente passou a ser considerado área prioritária de pesquisa em países desenvolvidos: observação do estro.

CAMARGO (2003), descreve o estro, também conhecido como cio ou calor, como sendo o período durante o qual a vaca ou novilha aceita a monta ou cobertura. Esse período é cíclico e ocorre a cada 21 dias (18 a 23 dias) nos animais não prenhes. A duração do estro varia de 10 a 30 horas, dependendo da raça, presença de doenças, temperatura, tipo de manejo, entre outros fatores.

A falha na identificação do estro é um dos grandes problemas em fazendas que utilizam a IA ou a monta controlada. Pouco adianta uma vaca bem nutrida e de boa fertilidade retornar ao estro logo após o parto, se o estro não for identificado. Um rebanho com baixa eficiência na identificação do estro terá poucos animais gestantes, pois muitos não serão inseminados ou cobertos. Outro problema é a inseminação de animais que não estão em estro, o que ocorre por falta de conhecimento, para a correta observação. A falha na observação alongará o intervalo de partos do rebanho, reduzindo o número de vacas em lactação e o de novilhas para reposição. Melhor taxa de estros identificados corretamente traz como consequência imediata o aumento do número de vacas gestantes em um rebanho.

DINIZ (1996), cita que as falhas na observação do estro levam a se inseminar no momento inadequado, e até mesmo vacas que não estejam no estro. Sabe-se que os espermatozoides necessitam de período de capacitação, tempo de adaptação necessária à fertilização do óvulo. Quando o inseminador não puder observar o estro, é preciso determinar um funcionário responsável para realizar esta tarefa, que conheça bem os sinais de estro. A observação de estro deve ser feita no mínimo duas vezes por dia (de manhã bem cedo e no final da tarde) com um período mínimo de trinta minutos para cada observação. O uso de auxiliares pode melhorar

os índices de prenhez e quando necessário deve ser usado rufiões que marcam as fêmeas em estro.

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

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

De acordo com CAMARGO (2003), para se obter boa eficiência na identificação do estro é de suma importância conhecer bem os sinais. A principal característica (sinal) do estro apresenta-se quando a fêmea aceita a monta de um touro ou de uma companheira do rebanho. Entretanto existem muitos outros sinais que auxiliam na identificação do estro, são os chamados sinais secundários. Normalmente os animais em estro ficam mais agitados, procurando um companheiro, mugindo ou lambendo com mais frequência. Realizam também tentativas de monta em outros animais que podem ou não estar em estro. É comum os animais em estro apresentarem perda de pêlos próximo à inserção da cauda, o que é provocado pela monta de outro animal. A presença de muco na vulva ou muco seco grudado no períneo e/ou cauda também são indicativos de estro. A vulva fica avermelhada e edemaciada além do normal. No dia do estro pode haver queda na produção de leite e diminuição do apetite. Os sinais secundários surgem antes do estro propriamente dito e acabam depois do seu final, sendo auxiliares na identificação. É importante frisar que os sinais secundários não são exclusivos do

estro, porém são mais intensos durante a ocorrência dele. Para ter certeza do estro, é preciso visualizar a aceitação da monta e assim efetuar uma identificação correta.

3 MATERIAL E MÉTODO

O experimento foi conduzido em três fazendas de criação de bovinos de corte no Estado do Mato Grosso do Sul, no município de Naviraí, localizado na região sul do estado, o qual limita-se ao norte com o município de Jatei, ao sul com o município de Iguatemi, ao leste com o Estado do Paraná e a oeste com o município de Carapó. Está na latitude 23°54'38S, longitude 53°46'37W e altitude 362 metros, tendo temperatura média anual de 24°C e precipitação média anual de 1600 mm, durante os meses do experimento, de novembro de 2001 a fevereiro de 2002, a temperatura média foi de 24°C e a precipitação média mensal foi de 195 mm, de acordo com dados do Instituto Nacional de Meteorologia (INMET), em 2004.

Os rebanhos eram compostos de vacas da raça Nelore, pluríparas, com dois a quatro partos normais, sem complicações no pós-parto, em bom estado sanitário, sendo o controle sanitário realizado com vermifugações e vacinações contra a brucelose, a febre aftosa e a clostridiose. Os animais encontravam-se com escore da condição corporal em torno de 3,5, de acordo com EDMONSON *et al.* (1989), nas três fazendas.

A idade dos animais variava entre 4 e 5 anos e o regime de criação era extensivo, permanecendo os animais durante todo o período do experimento em sistema de pasto, sendo a pastagem de boa qualidade e composta por *Braquiaria decumbens*, nas três propriedades. A técnica da IA era utilizada há três anos nas fazendas e os inseminadores eram suficientemente experientes e capazes.

Antes do experimento, fez-se a avaliação dos animais, quanto à taxa de parição do ano anterior, seleção das matrizes, avaliação do sêmen por partida para verificação da viabilidade espermática. Os animais foram divididos em dois grupos:

Grupo I: animais inseminados em período de tempo de até dois minutos (≤ 2 minutos);

Grupo II: animais inseminados em período de tempo acima de dois minutos (> 2 minutos).

TABELA 5 - DIVISÃO DOS ANIMAIS, EM GRUPOS, DE ACORDO COM O TEMPO COM QUE O ATO INSEMINATÓRIO FOI EFETUADO NAS FAZENDAS 1, 2 E 3.

Fazendas	Grupo I –IA em até 2 minutos	Percentual – grupo I	Grupo II –IA acima de 2 minutos	Percentual – grupo II	Total de animais
1	32	40,5	47	59,5	79
2	15	16,85	74	83,15	89
3	3	4,1	73	95,9	76
Total-	50	20,5	194	79,5	244

Foram analisados dados de 244 animais procedentes de três fazendas, sendo 50 animais do grupo I e 194 animais do grupo II.

Os animais foram inseminados uma única vez, com sêmen comprovadamente fértil. A detecção do estro, nos animais era feita duas vezes ao dia, sendo pela manhã, entre 7:30 e 8:30 horas e à tarde entre 17:00 e 18:00; os animais que encontravam-se em estro à tarde eram inseminados na manhã seguinte entre 7:00 e 7:30 horas e os detectados em estro pela manhã eram inseminados no final da tarde do mesmo dia, entre 18:00 e 19:00 horas.

O manejo executado nas fazendas consistiu na realização de exame ginecológico, na preparação dos rufiões. Estes possuíam pelagem diferenciada dos demais animais, boa libido, peso variando de 350 a 450 Kg e temperamento dócil. As técnicas cirúrgicas utilizadas, para se fazer os rufiões, foram a caudectomia do epidídimo e a aderência cirúrgica do “S” peniano, sendo utilizado um rufião para cada grupo de 40 fêmeas.

Manejo na inseminação artificial:

O material foi organizado de maneira a permanecer próximo às vacas que seriam inseminadas no brete. As luvas foram calçadas pelo lado avesso e a descongelação do sêmen foi efetuada em água a 35°C, por 30 segundos, quando se empregou a palheta de 0,5 ml e por 20 segundos quando a palheta era de 0,25 ml, de acordo com as recomendações da Central de inseminação. Igualmente a partir deste momento foram observados os procedimentos técnicos como a secagem da palheta, deslocamento da bolha de ar em direção ao lacre, corte da extremidade e encaixe na bainha e montagem do aplicador. No momento da IA evitou-se ao

máximo o estresse sobre as fêmeas, ao se praticar o ato inseminatório. Havia uma pessoa para auxiliar no trabalho de limpeza vulvar, abertura dos lábios vulvares e apreensão da cauda. A seguir executou-se a passagem do aplicador pela cérvix, deposição do sêmen no corpo uterino e retirada do cateter.

O tempo do ato inseminatório considerado, foi o decorrido entre a secagem da palheta, imediatamente após a descongelação, até a retirada do aplicador universal de sêmen com a bainha do trato genital da fêmea, após a deposição do sêmen no corpo uterino. A seguir efetuou-se a massagem clitoriana vulvar e a marcação dos animais inseminados. O diagnóstico de gestação por toque retal, foi realizado 60 dias após a última IA.

Análise estatística:

Neste trabalho foram analisados dados provenientes de três fazendas relativos à taxa de fertilidade relacionando-a com o tempo da inseminação artificial. Os cálculos estatísticos basearam-se no Teste de Qui-quadrado e no Teste Exato de Fischer, ambos para detectar a significância estatística da diferença entre os dois grupos (CAVALLI-SFORZA, 1974; MONTGOMERY, 1991 e SOFTWARE R, 2002).

O software R é uma linguagem e ambiente para computação estatística e gráficos. É um projeto “General Public License” (GNU) similar à linguagem e ambiente S desenvolvida no *Bell Laboratories*, disponibilizando grande variedade de métodos estatísticos e técnicas gráficas. sob os termos da GNU da *Free Software Foundation* na forma de código aberto. O mesmo pode ser compilado e utilizado em um grande número de plataformas UNIX bem como em Windows 9x/NT/2000 e MacOS (UFPR, 2004).

Como as inseminações artificiais foram realizadas em cada fazenda por um inseminador, verificou-se a possibilidade de haver diferença entre as fazendas (mais especificamente aos inseminadores) no tocante à eficiência dos mesmos; para tanto fez-se a comparação entre as fazendas, considerando-se o número de animais gestantes em cada uma, sem considerar a divisão do tempo (até dois minutos e acima de dois minutos). Para esta variável utilizou-se o Teste do Qui-quadrado e o Teste Exato de Fischer, ambos para detectar diferença estatística entre as fazendas, ou seja, diferença entre eficiência da mão-de-obra empregada em cada fazenda (CAVALLI-SFORZA, 1974; MONTGOMERY, 1991 e SOFTWARE R, 2002).

Assim sendo foi realizada outra análise, utilizando uma técnica conhecida como Modelos Lineares Generalizados. Diversas variáveis foram analisadas, no sentido de proporcionar maior confiabilidade aos resultados (SOFTWARE R, 2002).

Variáveis estudadas:

- a) tempo necessário para execução da IA propriamente dita, até dois minutos e acima de dois minutos
- b) perícia dos inseminadores de cada fazenda;
- c) data das inseminações artificiais (estação reprodutiva estendeu-se de novembro a fevereiro);
- d) o touro doador do sêmen;
- e) o período da execução das inseminações artificiais (pela manhã ou à tarde);
- f) a raça dos touros;
- g) o escore da condição corporal de cada fêmea no dia da IA;
- h) o número de partos dos animais e
- i) a localização das fazendas (município), idêntica temperatura média mensal, latitude, altitude e precipitação pluviométrica mensal, segundo o INMET, 2004.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na tabela 6 são expostos os resultados obtidos, no diagnóstico de gestação, de vacas da raça nelore, ao se comparar os tempos gastos pelos inseminadores, para realizar a IA, especificamente à rapidez na execução do ato inseminatório propriamente dito.

TABELA 6 - ACHADOS DO DIAGNÓSTICO DE GESTAÇÃO, DE VACAS DA RAÇA NELORE, POR PALPAÇÃO RETAL, REALIZADO 60 DIAS APÓS A ÚLTIMA INSEMINAÇÃO ARTIFICIAL. MATO GROSSO DO SUL, 2002. TOTAL (N=244).

Grupos	Nº de vacas Prenhes	(%) de vacas prenhes	Nº de vacas não prenhes	(%) de vacas não prenhes	Total
I- até 2 min	42	84,0 a	8	16,0	50
II- acima de 2 min	117	65,5b	77	34,5	194
Total	149		85		244

a:b P<0,05

Confrontando os dados obtidos no presente experimento, observou-se que quando a variável tempo foi analisada isoladamente e dividida em dois grupos, grupo I, até dois minutos e grupo II, acima de dois minutos, a velocidade com que se realizou a IA nas vacas, influenciou a taxa de prenhez. Pode-se observar na tabela 6, a existência de significativa diferença, ($p < 0,05$), na taxa de fertilidade nos animais que foram inseminados em até dois minutos (84,0%), contra (65,5%) dos animais inseminados com o tempo superior a dois minutos. A análise estatística evidenciou que a probabilidade dos animais tornarem-se prenhes através de uma inseminação artificial realizada em até dois minutos é 3,46 vezes maior do que quando realizada em mais que dois minutos.

TABELA 7 - VALORES ENCONTRADOS, NO DIAGNÓSTICO DE GESTAÇÃO, DE VACAS DA RAÇA NELORE INSEMINADAS EM ATÉ DOIS MINUTOS (GRUPO I) E ACIMA DE DOIS MINUTOS (GRUPO II), POR PALPAÇÃO RETAL, REALIZADO 60 DIAS APÓS A ÚLTIMA INSEMINAÇÃO ARTIFICIAL. MATO GROSSO DO SUL, 2002.

Grupo	Fazenda	Nº vacas prenhes	(%) vacas prenhes	Nº vacas não prenhes	(%) vacas não prenhes	Total
I	1	26	81,25	6	18,75	32
I	2	14	93,3	1	6,7	15
I	3	2	66,7	1	33,3	3
Total grupo I		42		8		50
II	1	31	65,95	16	34,05	47
II	2	57	77	17	23	74
II	3	29	39,7	44	60,3	73
Total grupo II		117		77		194
Total		159		85		244

Quando os dados obtidos foram analisados, sob o aspecto intra-fazenda, (TABELA 7), (fazendas 1, 2 e 3 isoladamente), não detectou-se diferença, ou seja, o tempo de inseminação artificial não interferiu na fertilidade do rebanho, fato este que pode ser explicado em função da baixa frequência de dados em cada fazenda. Quando os dados das três fazendas foram somados e analisados conjuntamente, a probabilidade dos animais tornarem-se prenhes através de inseminação artificial em até dois minutos foi 3,46 vezes maior do que nos animais cuja inseminação artificial foi realizada em mais que dois minutos, (TABELA 6).

Neste íterim foi verificado a possibilidade de haver diferença entre as fazendas, quanto à eficiência dos inseminadores, ou seja se haveria interferência da perícia dos inseminadores sobre a fertilidade do rebanho. Nas Tabelas 8, 9 e 10 são apresentados os valores encontrados no diagnóstico de gestação, confrontando-se os dados das fazendas entre si.

TABELA 8 - VALORES ENCONTRADOS, NO DIAGNÓSTICO DE GESTAÇÃO, DE VACAS DA RAÇA NELORE, FAZENDAS 1 E 2, POR PALPAÇÃO RETAL, REALIZADO 60 DIAS APÓS A ÚLTIMA INSEMINAÇÃO ARTIFICIAL. MATO GROSSO DO SUL, 2002.

Grupos	Nº vacas prenhes	% vacas prenhes	Nº vacas não prenhes	% vacas não prenhes	Total
Fazenda 1	57	72,1	22	27,9	79
Fazenda 2	71	79,8	18	20,2	89
Total	128		40		168

Quando analisou-se os dados das fazendas 1 e 2, (possibilidade de haver diferença entre fazendas), quanto à perícia dos inseminadores influenciando a fertilidade, não foram detectadas diferenças, ou seja, a mão de obra não diferiu entre as fazendas 1 e 2, (TABELA 8).

TABELA 9 - VALORES ENCONTRADOS, NO DIAGNÓSTICO DE GESTAÇÃO, DE VACAS DA RAÇA NELORE, FAZENDAS 1 E 3, POR PALPAÇÃO RETAL, REALIZADO 60 DIAS APÓS A ÚLTIMA INSEMINAÇÃO ARTIFICIAL. MATO GROSSO DO SUL, 2002.

Grupos	Nº vacas prenhes	% vacas prenhes	Nº vacas não prenhes	% vacas não prenhes	Total
Fazenda 1	57	72,1 ^a	22	27,9	79
Fazenda 3	31	40,8 ^b	45	59,2	76
Total	88		67		155

P<0,05, a:b

Por outro lado ao se confrontar os dados das fazendas 1 e 3, verificou-se diferença ($p < 0,05$), entre a perícia dos inseminadores, de tais fazendas, quanto ao ato de inseminação e a fertilidade dos animais. A possibilidade de os animais tornarem-se prenhes através de inseminação artificial realizada por inseminador da fazenda 1, foi 3,76 vezes maior do que quando inseminados na fazenda 3, (TABELA 9).

TABELA 10 - VALORES ENCONTRADOS, NO DIAGNÓSTICO DE GESTAÇÃO, DE VACAS DA RAÇA NELORE, FAZENDAS 2 E 3, REALIZADO 60 DIAS APÓS A ÚLTIMA INSEMINAÇÃO ARTIFICIAL. MATO GROSSO DO SUL, 2002.

Grupos	Nº vacas prenhes	% vacas prenhes	Nº vacas não prenhes	% vacas não prenhes	Total
Fazenda 2	71	79,8a	18	20,2	89
Fazenda 3	31	40,8b	45	59,2	76
Total	102		73		165

P<0,05, a:b

Ao se comparar os dados das fazendas 2 e 3, (TABELA 10), houve igualmente diferença entre estas fazendas. A probabilidade dos animais serem fertilizados através de inseminação artificial realizada na fazenda 2, foi 5,73 vezes maior do que quando inseminados na fazenda 3.

Ao se testar a perícia dos inseminadores, e correlaciona-la ao número de vacas prenhes nas três fazendas, observou-se que os resultados relativos à eficiência da mão de obra utilizada, na fazenda 3, diferiu dos obtidos nas fazendas 1 e 2, ou seja a taxa de prenhez, obtida na fazenda 3 foi menor que a das demais fazendas. Deve-se ressaltar que foi na fazenda 3, que houve maior porcentagem de animais inseminados em período de tempo superior a dois minutos, (96% dos animais inseminados), tornando essa observação indicativa de que quanto maior o tempo da IA, menor é a probabilidade de gestação.

O fato de que o inseminador da fazenda 3 tenha demorado mais tempo para a execução do ato da IA nas vacas e conseqüentemente ter baixado a taxa de prenhez, pode corroborar afirmação de CORRÊA, (2003), em função de reações as agressões involuntárias e localizadas da ponta da pipeta, com muitas tentativas improdutivas de passagem da mesma, via cérvice.

Realizadas as análises das variáveis tempo de IA e inseminadores interferindo sobre a fertilidade do rebanho, executou-se outra análise estatística, utilizando-se os Modelos Lineares Generalizados, (SOFTWARE R, 2002), na tentativa de verificar a possível interferência de outros fatores (mês, período, tempo, touro, raça, escore da condição corporal, número de partos, local, temperatura, latitude, longitude, altitude e precipitação), sobre a fertilidade do rebanho, fixando-se

a taxa de prenhez como variável resposta. Verificou-se que a variável tempo influenciou a fertilidade, ao nível de 90% de confiança, ($p < 0,1$). Muito embora a diferença estatística ao nível de 10% seja elevada, poder-se-ia inferir, que se houvesse maior número de vacas envolvidas no experimento, essa diferença poderia ser menor e conseqüentemente ser significativa em níveis estatísticos aceitáveis.

Faz-se necessário ressaltar que a literatura disponível a respeito da velocidade do tempo de IA executado em vacas influenciando a taxa de prenhez, mostrou-se inexistente. Em função desse fato a discussão do presente trabalho aparentemente tornou-se prejudicada. Sugere-se que idêntica sistemática de futuros experimentos sejam conduzidas, no sentido de se aumentar o número de animais envolvidos.

5 CONCLUSÃO

Ao final das análises realizadas pode-se concluir que:

1. A perícia do inseminador ao executar o ato da inseminação artificial propriamente dito, afeta significativamente a taxa de concepção à primeira inseminação artificial.
2. O tempo necessário para a execução do ato da inseminação artificial nos bovinos, interfere na taxa de concepção, ao ser analisado isoladamente, ($p < 0,05$), e quando analisado em conjunto com outras variáveis a diferença mostrou-se ao nível de ($p < 0,1$).

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, L. S. P.; LOBATO, J. F. P.; SCHENKEL, F. S. Data de desmame e desempenho reprodutivo de vacas de corte. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa – MG, v. 31, n. 3, 2002.
- ALVAREZ; R., H., 2003. **Problemas reprodutivos no pós-parto**. Disponível em: <http://www.snagricultura.org.br/artigos/artitec-bovinos01.htm> Acesso em 10 fev. 2004.
- ASBIA (2003). Associação Brasileira de Inseminação Artificial. Disponível em: www.asbia.org.br Acesso em 10 set. 2003.
- ASBIA (2004). Associação Brasileira de Inseminação Artificial. Disponível em: www.asbia.org.br Acesso em 19 mai. 2004.
- BENYEI, B. e BARROS, C., C., W. Variações fisiológicas de parâmetros reprodutivos em vacas de raça Holandesa importadas da Hungria para o Nordeste Brasileiro. **Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science**, São Paulo, v. 37, n. 3, p. 00-00 2000.
- BRUS, D. H. J. Biopsia uteri of cows. **Tese Universidade de UTRECHT**, Holanda resumo, p. 161-167, 1954.
- CAMARGO; L. S., 2003. **Identificação do cio**. Disponível em: <http://www.meltinet.com.br/cajales/cio.htm>. Acesso em 01 fev. 2004.
- CAVALLI – SFORZA, L. **Biometrie – Grundziege biologisch – Medizinescher Statistik**. Gustav Fischer – Verlag Stuttgart, p. 55-58, 1974.
- CORRÊA, L. **Inflamação**. Faculdade de Odontologia da USP. Disponível em: www.usp.br/fo. Acesso em: 23 abr. 2003.
- COSTA, D. S.; HENRY, M.; SANTOS, N. R. Estresse térmico e fertilidade em fêmeas bovinas. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, Belo Horizonte, v. 24, n. 2, p. 76–86, 2000.
- CUNHA, A. P.; SEGUI, M. S.; SOUZA, A. L. B.; FALEIROS, E. S. Estudo do tempo de inseminação sobre a taxa de concepção, em bovinos de corte. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ESPECIALIDADES EM MEDICINA VETERINÁRIA, 2002, Curitiba. **Anais...** Curitiba, 2002.
- DE KRUIF, A. Factores influencing the fertility of a cattle population. **Journal of Reproduction and Fertility**, Cambridge, v. 54, p. 507-518, 1978.
- DINIZ, O. **Inseminação Artificial**. Matéria publicada na edição de maio/junho/1996 no “Pardo-suíço em Revista”. Disponível em: www.pardo-suico.com.br/insem.htm. Acesso em: 02/04/03.

EDMONSON, A. J.; LEAN, I. J.; WEAVER, L. D. A body condition scoring chart for Holstein dairy cows. **Journal of Dairy Science**, Savoy, v. 72, p. 68-78, 1989.

ELLIOT, L.; MCMAHON, K. J.; GIER, H. T.; MARION, G. B. Uterus of the cow after parturition: bacterial content. **Journal of Veterinary Research**, v. 29, p. 77-81, 1968.

FANTINI FILHO, J. C.; FRONCZAK, M. A.; KOZICKI, L. E.; SOUZA, F. P.; SEGUI, M. S.; GREBOGI, A. M. Cistos ovarianos no puerpério de vacas com elevada produção leiteira. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**. Belo Horizonte- MG, v. 27, n. 3, p. 561-563, 2003.

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

FERREIRA, A. M.; VIANA, J. H. M.; SÁ DE, W. F.; CAMARGO, L. S.^a; VERNEQUE, R. S. Restrição alimentar e atividade ovariana cíclica pós-parto em vacas girolanda. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 35, n. 12, p.2521-2528 2000.

FLERCHINGER, N. S.; ERB, R. E. A survey of the condition of cows at the time of artificial breeding. **Journal of Dairy Science**, Savoy, v. 37, p. 672, 1954.

FLORES, E. F.; WEIBLEN, R.; GIL, L. H. V. G.; TOBIAS, F. L.; LIMA, M.; GARCEZ, D. C.; BOTTON, S. A. Diversidade antigênica de amostras do vírus da diarréia viral bovina isoladas no Brasil: implicações para o diagnóstico e estratégias de imunização. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**. V. 52, n. 1, p. 11-17, Belo Horizonte-MG, 2000.

GUIMARÃES, J. D.; ALVES, N. G.; COSTA, E. P.; SILVA, M. R.; COSTA, F. M. J.; ZAMPERLINI, B. Eficiências reprodutivas e produtivas em vacas das raças gir, holandês e cruzadas holandês x zebu. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa-MG, v.31, n. 2. p. 641-647 2002.

GWAZDAUSKAS, F. C.; LINEWEAVER, J. A.; VINSON, W. E. Rates of conception by artificial insemination of dairy cattle. **Journal of Dairy Science**, Savoy, v. 64, p. 358, 1980.

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

HAFEZ, E. S. E. e HAFEZ, B. **Reprodução animal**. 7. ed., Manole, São Paulo- SP, P. 431-467, 2004.

HAHN, J. Inheritance of fertility in cattle inseminated artificially. **Journal of Dairy Science**, Savoy, v. 52, p. 240-244, 1969.

HARDENBROOK, H. JR. The diagnosis and treatment of nonspecific infections of the bovine uterus and cervix. **Journal of the American Veterinary Medical Association**, Schaumburg, v. 132, p. 459-464, 1958.

HAWK, H. W.; KIDDY, C. A.; WILSON, J. B.; SPOSITO, M.; WINTER, A. J. Bacteriological studies of uteri of clinically normal cows of low fertility. **Journal of Dairy Science**, Savoy, v. 41, p. 120-128, 1958.

HICKMAN, A. R.; HAYS, R. L.; VANDEMARK, N. L. The effect of stress on lactation in the rat. **Journal of Animal Science**, Savoy, v. 14, p. 1246, 1955.

HOMEM, V. S. F.; HEINEMANN, M. B.; MORAES, Z. M., VASCONCELLOS, S. A.; FERREIRA, F.; FERREIRA NETO, J. S. Estudo epidemiológico da leptospirose bovina e humana na Amazônia Oriental Brasileira. **Revista Brasileira de Medicina Tropical**, Uberaba, v. 34, n. 2, p. 173-180, 2001.

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

INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGIA (INMET), 2004. Disponível em www.inmet.gov.br/climatologia/combo_climatologia_C.html. Acesso 24/05/04.

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

JOLLY, P. D.; MCDOUGALL, S.; FITZGERICK, L. A. et al. Physiological effects of undernutrition on postpartum anoestrus in cows. **Journal of Reproduction and Fertility**, Cambridge, v. 49, suppl., p. 492, 1995.

KOZICKI, L. E.; DINIZ, J. M. F.; LOPPEL, M. E. A.; CARON, P. Contribuição ao tratamento do anestro pós-puerperal em vacas leiteiras. **Revista Setor Ciências Agrárias**, Curitiba- PR, v. 10, n. 1-2, p. 157-162, 1988.

LAGOA DA SERRA, 2004. Disponível em www.lagoa.com.br. Acesso em 24/05/04.

LAMMING, G. E.; WATHES, D. C.; PETERS, A. R. Endocrine patterns of the postpartum cow. **Journal of Reproduction and Fertility**, Cambridge, 30, suppl., p. 155, 1981.

LEDIC, I. L.; ROSA, A. N. Evolução da Inseminação Artificial no Brasil: 1981-2001. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE MELHORAMENTO ANIMAL, **Anais...** vol 4, 2002.

LENSINK, B. J. A relação homem-animal na produção animal. **I Congresso virtual global sobre produção orgânica de bovinos de corte**. Via internet, disponível em: <http://www.bovinos.ufc.br/prodanimal.pdf>. Acesso em: 05 de abr 2004, editado pela Universidade do Contestado- Concórdia- SC, EMBRAPA Pantanal- Corumbá-MS, set. 2002.

MILLER, J. G. A technique of endometrial biopsy in the bovine animal. **Journal of the American Veterinary Medical Association**, Schaumburg, v. 119, p. 369-370, 1951.

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA PECUÁRIA E ABASTECIMENTO, 2004. Disponível em www.agricultura.gov.br. Acesso em 19 de mai. 2004.

MONTGOMERY, D. **Desing and analysis of experiments**, 3. ed. New York, p. 27-37, 1991.

NEVES, J. P.; GONÇALVES, P. B. D.; OLIVEIRA, J. F. C. Fatores que afetam a eficiência reprodutiva na vaca. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, Belo Horizonte- MG, v. 23, n. 2, 1999.

OLDS, D.; SEATH, D. M. Factors affectin reproductive efficiency in dairy cattle. **Kentucky Agriculture Experiment Station Bulletin**, Lexington, 605, 1954.

OLIVEIRA FILHO, B. D.; GAMBARINI, M. L.; TONIOLLO, G. H. Efeitos da suplementação nutricional pré e pós parto e da condição corporal ao parto sobre a produção, em vacas de corte. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, Belo Horizonte- MG, v. 21, n. 2, p. 112–113, 1997.

PEIXOTO, P. V.; MALAFAIA, P.; MIRANDA, L. V.; CANELLA, C. C. F.; CANELLA FILHO, C. C. F.; BOAS, F. V. V. Eficiência reprodutiva de matrizes bovinas de corte submetidas a três diferentes tipos de suplementação mineral. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, Rio de Janeiro- RJ ,v. 23, n. 3, p.125-130. 2003.

PIMENTEL, C. A. Inseminação artificial no sul. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE REPRODUÇÃO ANIMAL, Belo Horizonte- MG. **Anais...** 2, v. 2, p. 55-63, 1976.

PIMENTEL, C., A. Repetição de serviço - "Repeat breeding". In: SIMPÓSIO NACIONAL DE REPRODUÇÃO ANIMAL, 5, 1983, Belo Horizonte- MG. **Anais...** v. 5, p. 17-36, 1983.

PIMENTEL, C. A.; FREIRE, C. R. Viabilidade técnica e econômica da inseminação artificial com sincronização de cio em gado de corte. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, Belo Horizonte -MG, v. 15, n. 1-2, p. 25-40, 1991.

POUNDEN, W. D. e FIREBAUGH, J. G. Effect of nervousness on conceptioun during artificial insemination. **Veterinary Medical Science**, Bulgaria,v. 51, p. 469–470. 1956.

RESENDE, O. A. Problemas não infecciosos que afetam a reprodução de bovinos: Visão do veterinário de campo. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, Belo Horizonte- MG, v. 25, n. 2, 2001.

RENSIS, F., SCARAMUZZI, R. J. Estresse alto e efeitos sazonais sobre a reprodução em vacas de leite. **Theriogenology**, New York. v. 60, n.6, p. 1139-1151, 2003.

SENGER, P. L.; HILLERS, J. K.; MITCBELL, J. R.; FLEMING, W. N.; DARLINGTON, R. L. Research summary of factors affecting conception to first service in dairy cows. Part I – Bulls inseminators and semen quality. **Proceedings of the Annual Meeting Society of Therionology**, Washington, p. 126-134, 1981.

SHORT, R. E.; BELLOWS, R. S.; STAIGMILLER, R. B. Physiological mechanisms controlling anestrus and infertility in postpartum beef cattle. **Journal of Animal Science**, Savoy, v. 68, p. 99-816, 1990.

SOFTWARE R. Copyright 2002, **The R development core team**- version 1.5.0 patched (06/12/2002). Software livre, acesso gratuito.

STYNEN, A. P. R.; PELLEGRIN, A. O.; FÓSCOLO, C. B.; FIGUEIREDO, J. F.; CANELLA FILHO, C.; LEITE, R. C.; LAGE, A. P. Campilobacteriose genital bovina em rebanhos leiteiros com problemas reprodutivos da microrregião de Varginha-MG. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, Belo Horizonte, v. 55, n. 6, p. 766-769, 2003.

UFPR, 2004. UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ. Disponível em www.est.ufpr.br/Rtutorial/intro.html. Acesso em 24/05/04.

VALLE, E., R., DO, 1998. **Métodos de detecção do cio em raças bovinas**. Disponível em: http://www.iz.sp.gov.br/cts/cgr/cgr_02.htm. Acesso em 01 fev. 2004.

VANDERMARK, N. L.; HAYS, R. L. The effect of daily epinephrine injections on lactation in the rat as indicated by growth of the young. **Journal of Dairy Science**, Savoy, v. 37, p. 670, 1954.

VANDERMARK, N. L.; HAYS, R. L. Sperm transport in the perfused genital tract of the cow. **American Journal of Physiology**, Bethesda, v. 183, p. 510–512, 1955.

VANZIN, I. M. **Manual de Inseminação Artificial Pecplan Bradesco, “on line”** Disponível em: <<http://www.pecplanabs.com.br>>. Acesso em: 10 out. 2002a.

VANZIN, I. M. **Equação de Resultados**. Manual “on line”. Disponível em: <<http://www.pecplanabs.com.br>>. Acesso em: 10 out. 2002b.

VASCONCELOS, S. A. Leptospirose bovina. In: SIMPÓSIO PFIZER SOBRE DOENÇAS INFECCIOSAS E VACINAS PARA BOVINOS, Caxambú, n.2, p. 34 a 38. **Anais...**, 1997.

VASCONCELOS, J. L. M.; ESPER, C.R.; SANTOS, R. M.; VASCONCELOS, C. G. C.; WECHSLER, F. S. Detecção de subfertilidade em vacas leiteiras por meio de medidas anatômicas da região pélvica do aparelho genital. **Arquivo Brasileiro de medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 52, n. 5, p. 468-474. Belo Horizonte-MG, 2000.

VASQUEZ, E. F. A., HERRERA, A. P. N. Concentração plasmática de cortisol, uréia, cálcio e fósforo em vacas de corte mantidas a pasto suplementadas com levedura de cromo durante a estação de monta. **Ciência Rural**, Santa Maria-RS, v. 33, p. 743-747, n. 4, 2003.

VELASQUEZ, L. F. U.; OBA, E.; BRASIL, L. H. A.; SOUSA, F. N.; WECHSLER, F. S. Efeitos do estresse térmico nas concentrações plasmáticas de progesterona (P4) e estradiol 17-b (E2) e temperatura retal em cabras da raça pardo alpina. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa- MG, v. 30(2), p. 388-393, 2001.

ZEMJANIS, R. Repeat – breeding or conception failure in cattle. In: MORROW, D. A. **Current therapy in theriogenology**. Philadelphia: W. B. Saunders, p. 205-213, 1980.