



**ASPECTOS PRODUTIVOS E
REPRODUTIVOS DE VACAS HOLANDESAS
NO PERÍODO PÓS-PARTO,
SUPLEMENTADAS COM AMINOFORT®**

GILBERTO DA SILVA RIBEIRO NETO

2007

GILBERTO DA SILVA RIBEIRO NETO

**ASPECTOS PRODUTIVOS E REPRODUTIVOS DE VACAS
HOLANDESAS NO PERÍODO PÓS-PARTO, SUPLEMENTADAS COM
AMINOFORT®**

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Lavras como parte das exigências do Programa de pós-graduação em Ciências Veterinárias, área de concentração em Reprodução Animal, para a obtenção do título de “Mestre”.

Orientador:
Prof. Dr. Flamarion Tenório de Albuquerque

LAVRAS
MINAS GERAIS - BRASIL
2007

**Ficha Catalográfica Preparada pela Divisão de Processos Técnicos da
Biblioteca Central da UFLA**

Ribeiro Neto, Gilberto da Silva

Aspectos produtivos e reprodutivos de vacas holandesas no período pós-parto, suplementadas com aminofort[®] / Gilberto da Silva Ribeiro Neto. -- Lavras : UFLA, 2007.

60 p. : il.

Orientador: Flamarion Tenório de Albuquerque
Dissertação (Doutorado) – UFLA.
Bibliografia.

1. Pós-parto. 2. Vacas leiteiras. 3. Fertilidade. 4. Suplementação com aminoácidos. 5. Aminofort. I. Universidade Federal de Lavras. II. Título.

CDD-636.20855

GILBERTO DA SILVA RIBEIRO NETO

**ASPECTOS PRODUTIVOS E REPRODUTIVOS DE VACAS
HOLANDESAS NO PERÍODO PÓS-PARTO, SUPLEMENTADAS COM
AMINOFORT®**

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Lavras como parte das exigências do Programa de pós-graduação em Ciências Veterinárias, área de concentração em Reprodução Animal, para a obtenção do título de “Mestre”.

APROVADA em 28 de fevereiro de 2007

Prof. Dr. Raimundo Vicente de Sousa - UFLA

Prof. Dr. João Bosco Barreto Filho - UFLA

Prof. Dr. José Camisão de Souza - UFLA

Prof. Dr. Flamarion Tenório de Albuquerque
UFLA
(Orientador)

LAVRAS
MINAS GERAIS –BRASIL

Ao meu orientador, Prof. Dr. Flamarion Tenório de Albuquerque, pelo apoio e confiança.

Ao meu co-orientador, Prof. Dr. José Camisão, que transcendeu a relação professor/aluno, tornando-se um grande amigo.

Aos meus pais, Benedito Ribeiro e Sueli Braga (*in memoriam*), cujos exemplos e ensinamentos constituem herança que palavras não descrevem,

DEDICO

AGRADECIMENTOS

A Deus, sem o qual nada se consagra.

Ao Prof. Dr. Flamarion Tenório de Albuquerque, exemplo de mestre e cientista, agradeço a dedicação como orientador e a confiança no meu trabalho.

Ao Prof. Dr. José Camisão de Souza que, como profissional, é um exemplo a ser seguido, e, como amigo, é incomparável, insubstituível. Saiba que esta página seria pequena para expressar toda a gratidão e amizade que sinto.

Ao Prof. Dr. João Bosco, sempre disposto a ajudar, esclarecer, organizar, fortalecer e apoiar.

Ao Prof. Dr. Raimundo Vicente de Sousa, fonte inestimável de conhecimento. Professor e cientista devotado, tornou possível a realização deste trabalho.

Ao laboratório Vitafort, pelo apoio financeiro e confiança em nosso trabalho.

Aos proprietários da Fazenda Morada do Sol: Tonhão, Júnior e Túlio, pela confiança demonstrada ao ceder os animais de forma irrestrita. Serei eternamente grato a vocês.

Aos companheiros de república Flademir Wouters e Délcio Bueno. Antes mestres, hoje mestres e amigos. Agradeço pelo companheirismo nesses anos de convivência pacífica e prazerosa, e pelo encorajamento nos momentos de fraqueza.

Aos professores Sandro Salvador, Francisco Mesquita, Cláudio Prospero e Adriana Garcia, pelo apoio em todos os momentos.

Aos muitos estagiários que, em diferentes etapas, colaboraram para a execução deste trabalho. Agradeço especialmente ao Rodrigo Rossi, Gustavo Maia, Saulo Repolês, Eládio Saldaña e ao Laboratorista Miro Coelho.

Aos colegas de pós-graduação, especialmente Lili, Gilmar, Marcela, Halan e Fernanda, pela ajuda e companheirismo.

A todos que contribuíram, direta ou indiretamente, para a realização deste trabalho.

Meus sinceros agradecimentos a todos vocês!

SUMÁRIO

RESUMO	i
ABSTRACT	ii
1 INTRODUÇÃO	1
2 REVISÃO DE LITERATURA	4
2.1 A vaca no periparto.....	4
2.1.1 Balanço energético negativo (BEN)	5
2.1.2 Peso e escore de condição corporal (ECC).....	7
2.1.3 Anestro pós-parto.....	9
2.1.4 Intervalo parto/primeiro estro observado.....	11
2.1.5 Intervalos parto/primeiro serviço e parto/concepção	12
2.1.6 Número de serviços/concepção.....	13
2.2 Suplementação com aminoácidos	14
3 MATERIAL E MÉTODOS	18
3.1 Localização	18
3.2 Animais.....	18
3.3 Tratamentos	21
3.4 Parâmetros avaliados	23
3.4.1 Peso vivo.....	23
3.4.2 Escore de condição corporal	24
3.4.3 Produção de leite.....	24
3.4.4 Observação do estro e inseminação artificial (IA).....	24
3.4.5 Intervalo parto/primeiro estro manifestado.....	25
3.4.6 Intervalo parto/primeiro serviço	25
3.4.7 Intervalo parto/concepção	26
3.4.8 Número de inseminações/concepção	26
3.5 Delineamento e análise estatística	26
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	29
4.1 Efeitos da aplicação do Aminofort [®] sobre o peso e escore de condição corporal em vacas leiteiras nos primeiros 120 dias pós-parto	29
4.2 Efeito da aplicação do Aminofort [®] sobre o intervalo parto/1º estro manifestado, parto/1º serviço, parto/concepção e número de IAs/concepção	33
4.2.1 Intervalo parto/1º estro manifestado	34
4.2.2 Intervalo parto/1º serviço	36
4.2.3 Intervalo parto/concepção	38

4.2.4 Número de serviços/concepção.....	40
4.3 Produção de leite.....	43
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS	46
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	47
ANEXOS.....	56

RESUMO

RIBEIRO NETO, Gilberto da Silva. **Aspectos produtivos e reprodutivos de vacas holandesas no período pós-parto, suplementadas com Aminofort®**. LAVRAS: UFLA, 2007. 60 p. Dissertação (Mestrado em Ciências Veterinárias) – Universidade Federal de Lavras, Lavras – MG.¹

O objetivo foi avaliar o efeito do Aminofort® sobre variação de peso e escore de condição corporal pós-parto, intervalos parto/1º estro manifestado, parto/1º serviço e parto/concepção, além do número de inseminações/concepção e produção de leite. Foram utilizadas 40 vacas da raça holandesa, divididas em dois grupos com 20 animais cada. Os animais do grupo tratado (GT) receberam 10 ml do produto Aminofort® pela via intramuscular 15 dias antes do parto previsto, com uma segunda aplicação no dia do parto, e então quinzenalmente até 105 dias pós parto, totalizando nove aplicações. Os animais do grupo não tratado ou controle (GC), receberam solução salina nas mesmas condições (efeito placebo). Animais foram blocados por paridade, sendo constituídos de 10 animais de segunda cria, 3 de terceira cria, 5 de quarta cria e 2 de quinta cria para cada tratamento. Para avaliar o efeito principal de paridade foram criadas duas classes: subgrupo 1 – vacas de segunda cria (n=20) e subgrupo 2 – vacas de três a cinco crias (n=20). Nenhuma das variáveis estudadas foram afetadas pelo tratamento. Houve efeito da interação entre tratamento e paridade, onde a produção de leite média diária no período foi menor (P=0,03) para o subgrupo 1 dentro do tratamento 1, quando comparado com o subgrupo 2 ou não tratado ($25,52 \pm 1,21$ versus $29,54 \pm 1,14$ para subgrupo 1 com tratamento 1 e subgrupo 1 com tratamento controle, respectivamente). Nas condições do presente trabalho, ou seja, de vacas da alta produção e recebendo dieta apropriada para seus requerimentos, a produção de leite e a reprodução não foram afetadas pelos tratamentos.

¹ Comitê Orientador: Prof. Dr. Flamarion Tenório de Albuquerque – UFLA (Orientador), Prof. Dr. José Camisão de Souza – UFLA, Prof. Dr. João Henrique Moreira Viana – EMBRAPA, CNPGL.

ABSTRACT

RIBEIRO NETO, Gilberto da Silva. **Post-partum productive and reproductive aspects of Holstein cows supplemented with Aminofort®** LAVRAS: UFLA, 2007. 60 p. Dissertation (MSc. Veterinary Medicine) – Federal University of Lavras, Lavras – MG.²

The objective was to evaluate the effect of Aminofort® on post-partum weight and body condition score changes, intervals from parturition to first estrus, to first service and to conception, number of services per conception and milk production. Forty cows were allocated to one of two treatments. Treated group animals (GT) received 10 mL of Aminofort® i.m. 15 days prior to the predicted parturition date and a second injection on the calving day, and every 15 days until 105 days post-partum, totalling nine injections. Untreated group or control animals (GC) received saline solution on the same days as for GT animals. Animals were blocked by parity, with 10, 3, 5 and 2 cows in their second, third, fourth and fifth calvings, respectively. To evaluate the main effect of parity two classes were created: sub-group 1- second calving cows (n=20) and subgroup 2- from three to five calving cows (n=20). None of the variables studied were affected by the treatment. There was an interaction effect between treatment and parity, where mean milk production throughout the experiment was lower (P=0,03) for sub-group 1 within treatment 1, compared with the untreated subgroup ($25,52 \pm 1,21$ versus $29,54 \pm 1,14$ for subgroup 1 in treatment 1 and subgroup 1 in treatment 2, respectively). Under the conditions of the present experiment, in which high producing cows were fed to meet their requirements, milk production and reproduction were not affected by the treatment.

² Guidance committee: Prof. Dr. Flamarion Tenório de Albuquerque – UFLA (Major professor), Prof. Dr. José Camisão de Souza – UFLA, Prof. Dr. João Henrique Moreira Viana – EMBRAPA, CNPGL.

1 INTRODUÇÃO

A produção do leite e seus derivados é uma das mais importantes atividades agropecuárias do país, gerando emprego e renda para milhares de pessoas, nos diferentes níveis da cadeia produtiva.

A base dessa cadeia são as fazendas produtoras de leite, onde investiu-se muito, nos últimos anos, em tecnologias que aumentaram substancialmente a produtividade dos rebanhos. Entre esses investimentos, podem-se citar adoção de ordenhadeiras mecânicas, melhorias em nutrição, adoção de instalações para maior conforto animal, melhoria das condições sanitárias e melhoramento genético.

O melhoramento genético, associado aos investimentos em nutrição, permitiu que alguns rebanhos alcançassem produtividades superiores a 10.000 kg de leite em 305 dias de lactação. Este aumento da produção somado à diminuição da ingestão de matéria seca no periparto, tem sido responsabilizado pelo declínio na fertilidade das vacas leiteiras no período pós-parto, sendo que vacas de maior produtividade são mais freqüentemente associadas à ocorrência de problemas reprodutivos.

Rebanhos com longo intervalo parto/concepção apresentam diminuição do seu aproveitamento, seja pela diminuição da produtividade leiteira, uma vez que a capacidade da vaca em produzir leite depende de sua habilidade em ficar gestante, seja pela diminuição do ganho genético do rebanho, devido ao maior intervalo entre gerações.

A boa eficiência reprodutiva nos rebanhos leiteiros requer animais livres de doenças no período de transição, alta taxa de animais submetidos ao serviço e alta taxa de concepção por serviço. Entretanto, fatores como o anestro pós-parto,

causado, entre outros motivos, pelo balanço energético negativo (BEN), têm tornado essa meta cada vez mais difícil de ser alcançada.

Animais em BEN apresentam atraso na primeira ovulação pós-parto, pela diminuição da frequência nos pulsos de LH e diminuição dos níveis plasmáticos de glicose, insulina e IGF-1.

O BEN pode ser definido como o déficit encontrado após a subtração do aporte energético líquido fornecido pela alimentação, menos a energia líquida necessária para sua manutenção e produção de leite. Ocorre devido ao fato de os animais atingirem o pico de produção antes de atingirem o pico de ingestão de matéria seca. Um contribuinte para o estabelecimento do BEN é o fato de vacas leiteiras apresentarem diminuição fisiológica da ingestão de matéria seca no periparto.

A diminuição da ingestão de matéria seca no pós-parto pode se dar por distúrbios metabólicos no fígado, que começam antes mesmo do parto. A suplementação com aminoácidos, principalmente lisina e metionina, parece minimizar tais distúrbios, pelo aumento do aporte energético, devido à disponibilização desses aminoácidos como substrato para a síntese de lipoproteínas de muito baixa densidade (VLDL), dispersando triglicerídeos (TG) e evitando danos ao fígado.

Vacas de alta produção apresentam BEN mais grave, pois esses animais demandam mais nutrientes para o maior volume de leite produzido. O mesmo ocorre com primíparas e secundíparas, por precisarem repartir nutrientes entre a gestação, a produção e o seu próprio crescimento, já que estes animais ainda não concluíram o seu desenvolvimento corporal.

Sabendo-se que o restabelecimento precoce da atividade ovariana após o parto melhora a eficiência reprodutiva e que o BEN compromete a atividade ovariana e predispõe os animais a distúrbios metabólicos, idealizou-se o presente trabalho.

A hipótese é a de que a suplementação de vitaminas, minerais e aminoácidos beneficie o metabolismo animal, minimizando os efeitos do BEN sobre a atividade ovariana da vaca leiteira no período pós-parto.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 A vaca no periparto

O período compreendido entre um mês antes e um mês após o parto é crítico para a vaca leiteira, exigindo uma série de adaptações no seu organismo, pois o animal, além de estar preparado para o parto e lactogênese, também deverá ter condições de restabelecer as condições uterinas e ovarianas o mais rápido possível, para permitir uma nova gestação (Kindahl et al., 2004).

À medida que se aproxima o momento do parto, as exigências nutricionais da vaca gestante se elevam, visando suprir os nutrientes necessários para o crescimento do feto, da placenta e do tecido mamário. A maior parte das exigências de nitrogênio e energia do concepto no final da gestação é suprida por um aumento nas concentrações placentárias de glicose e aminoácidos. Tais nutrientes são oriundos, em parte, da alimentação e, em parte, de adaptações metabólicas maternas, como aumento da gliconeogênese hepática a partir de substratos endógenos, diminuição da utilização periférica de glicose, aumento na mobilização de ácidos graxos do tecido adiposo e, possivelmente, aumento da mobilização de aminoácidos dos músculos. Esta demanda nutricional, somada à diminuição na ingestão de matéria seca (MS), faz com que esse período seja caracterizado por mobilização de lipídios, levando ao aumento da concentração de ácidos graxos não esterificados (NEFA) e de triglicerídeos hepáticos, mobilização de proteínas, além de outras modificações metabólicas em suporte ao parto e à lactogênese (Bell, 1995; Grummer, 1993; Grummer, 1995; VandeHaar et al., 1999; Vazquez-Añon et al., 1994)

Quatro dias antes do parto, a demanda por glicose para a glândula mamária é muitas vezes maior que a do útero gestante (Bell, 1995). Isto faz com

que, ao início da lactação, a exigência total de energia do animal aumente em quatro vezes e, apesar do escazeamento sistêmico de energia, a glândula mamária saia favorecida na divisão dos nutrientes, ficando com cerca de 70% da energia disponível, seja ela da alimentação ou endógena (Block et al., 2001).

2.1.1 Balanço energético negativo (BEN)

Na última década, a produção individual de vacas leiteiras tem aumentado muito, principalmente devido a uma combinação de melhorias no manejo, na nutrição e na genética. Diversos trabalhos têm associado esse ganho genético para maior produção com o declínio na fertilidade em vacas leiteiras (Boland et al., 2001; Lucy, 2001; Schey et al., 2005; Shrestha et al., 2005).

Apesar desta seleção genética para maior produção de leite também ter promovido um incremento na ingestão de alimentos pelos animais, vacas de alta produção em início de lactação não conseguem ingerir alimento suficiente para satisfazer ao somatório de suas necessidades (Pushpakumara et al., 2003).

Após o parto, com o repentino aumento na produção de leite, as exigências nutricionais atingem seu nível máximo, conduzindo a vaca a um estado de BEN (Butler, 2000). Para Grummer (1995), o auge do balanço negativo de energia e proteína ocorre na semana seguinte ao parto, tendo como facilitador a redução, da ordem de 30% a 35% na ingestão de alimentos, nas três semanas que antecedem o parto. Não se conhece completamente o mecanismo envolvido nessa diminuição da ingestão de MS, mas em um trabalho de 1990, o mesmo autor afirmava que mudanças na concentração sérica de estrógeno, ou do balanço estrógeno:progesterona, poderiam estar envolvidas.

O BEN caracteriza-se pela redução nas concentrações plasmáticas de glicose e insulina e elevação nas concentrações do hormônio do crescimento (GH). Apesar do aumento nas concentrações do GH, o fígado torna-se refratário

à sua ação durante o BEN e, como a produção do fator de crescimento semelhante à insulina- 1 (IGF-1) se dá, principalmente, nesse órgão sob ação do GH, as concentrações do IGF-1 também se mostram diminuídas (Butler et al., 2003).

Zulu et al. (2002) demonstraram a importância do IGF-1 na reprodução, pelo fato de este hormônio aumentar a sensibilidade das células foliculares ao LH e ao FSH, além de estar envolvido na expressão de receptores para LH, nas células da granulosa e na conversão dos andrógenos provenientes das células da teca interna em estrógenos, pelas células da granulosa do folículo dominante. A relação entre nutrição, IGF-1 e reprodução fica bem clara no BEN, em que a baixa concentração de IGF-1, agravada pela baixa secreção de LH, pode levar o animal à anovulação e à formação de cistos ovarianos.

Estas informações parecem ser corroboradas por Wiltbank et al. (2002) ao afirmarem que a situação anovulatória em vacas leiteiras pós-parto mais comum é aquela na qual folículos desenvolvem-se até o diâmetro de divergência (~ 9 mm), mas não até diâmetro ovulatório (~ 10 a 20 mm).

A baixa concentração de LH devido ao BEN é explicada por Butler & Smith (1989), que afirmam que o BEN ativa as vias neuroendócrinas de opióides endógenos que inibem a secreção de GnRH e, dessa forma, reduzem a secreção de LH, que é crucial para o restabelecimento da atividade ovariana pós-parto.

Sob o estímulo das baixas concentrações séricas de glicose e insulina e das altas concentrações de glucagon, GH e glicocorticóides, o organismo aumenta a mobilização de tecido adiposo na forma de NEFA. Não sendo gliconeogênicos, os ácidos graxos não contribuem para o suprimento de carboidratos, mas fornecem, direta ou indiretamente, energia alternativa para diferentes tecidos, aliviando, dessa forma, a necessidade do suprimento de glicose, poupando-a para a manutenção das concentrações sanguíneas e produção de leite (Fonseca et al., 2003). Essa mobilização de reservas além de

provocar sérias desordens metabólicas como cetose e lipidose hepática, provoca também perda de peso e redução do escore de condição corporal.

2.1.2 Peso e escore de condição corporal (ECC)

Escore de condição corporal (ECC) é um método subjetivo de avaliação das reservas energéticas da vaca, baseado na avaliação visual e na palpação de áreas específicas para avaliar os depósitos de tecido adiposo e massa muscular (Lago et al., 2001).

Existem diferentes metodologias para definir o ECC em vacas, como o método australiano, medido em uma escala de 8 pontos e o método neozelandês, medido em uma escala de 10 pontos (Roche et al., 2004). Entretanto, o método mais aceito mundialmente para a avaliação de reservas corporais em vacas leiteiras, é o estabelecido por Edmonson et al. (1989) e Wildman et al. (1982). Trata-se do chamado método americano, no qual os animais recebem pontuação variando de 1 (magra) a 5 (obesa), com incrementos de 0,25.

Para Shrestha et al. (2005), o estudo das relações entre ECC, peso vivo e restabelecimento da atividade ovariana pós-parto seria de grande valor para quem trabalha no campo. A avaliação do ECC oferece vantagem técnica sobre a pesagem dos animais na determinação de reservas corporais, por neutralizar variáveis fenotípicas como altura e corpulência dos animais (Roche et al., 2004). Este fato fica demonstrado nos trabalhos que encontraram variações da ordem de 40% nas reservas corporais de energia em animais de mesmo peso vivo, demonstrando a ineficiência da avaliação apenas pelo peso (Andrew et al., 1994; Gibb et al., 1992). No NRC (2001), ainda é citado outro fator, em que, no início da lactação, com o aumento na ingestão de MS, a perda de reservas corporais poderia ser mascarada pelo maior enchimento ruminal, caso fosse avaliado apenas o peso vivo.

Tanto as vacas muito obesas como as muito magras estão sujeitas a problemas metabólicos e de parto, diminuição da fertilidade e produção de leite. Dessa forma, foi sugerido o ECC de 3,50, para animais em período seco e ao parto; 3,00, para início de lactação e 3,25 e 3,50 para meio e fim de lactação, respectivamente (Ferguson et al., 1994). Edmonson et al. (1989) observaram que vacas com elevada condição corporal (4,0 a 4,25) são mais predispostas à cetose por apresentarem maior mobilização de reservas pós-parto. Lago et al. (2001), por sua vez, observaram que vacas mais obesas ao parto tendem a mobilizar mais reservas e perder mais peso, apesar de não terem encontrado, em seus resultados, índice de cetose elevado ou outros distúrbios.

Normalmente, a vaca está apta para a inseminação artificial no momento em que se aproxima do pico de lactação. Nesta ocasião o balanço energético e o ECC estão em declínio. Sendo assim, a avaliação de ECC no período que antecede a entrada em serviço poderia ser uma excelente ferramenta prognóstica da fertilidade dos animais nesse momento (Banos et al., 2004).

Butler & Smith (1989), avaliando diferentes índices reprodutivos em um rebanho leiteiro, observaram uma relação direta entre perda de ECC e as diferentes variáveis estudadas (Tabela 1), demonstrando, assim, a importância do controle da variação de escore no período pós-parto.

TABELA 1: Relação entre perda de escore de condição corporal nas primeiras cinco semanas pós-parto e desempenho reprodutivo em vacas leiteiras

Índice	Perda de ECC		
	< 0,5	0,5 a 1,0	> 1,0
Dias até 1ª ovulação	27	31	42
Dias até 1º cio	48	41	62
Dias até 1º serviço	68	67	79
Concepção no 1º serviço (%)	65	53	17
Serviços/concepção	1,8	2,3	2,3

Adaptado de Butler & Smith (1989).

2.1.3 Anestro pós-parto

O pronto reestabelecimento da atividade ovariana pós-parto tem sido identificado como modificador significativo dos parâmetros de avaliação da eficiência reprodutiva em vacas leiteiras, pois os intervalos do parto à primeira ovulação, ao primeiro serviço, à concepção e entre partos estão aumentados em animais que apresentam atraso no reestabelecimento da atividade ovariana (Westwood et al., 2002).

Para Ferreira et al. (1999a), a excessiva perda de peso no período pós-parto traz sérios prejuízos ao sistema de produção de leite, pois leva os animais a um período de ausência da manifestação de estro prolongado, com atraso na primeira ovulação pós-parto, chamado de anestro pós-parto (APP).

O anestro denota um estado de completa inatividade sexual. Não se trata de doença, mas, sim, de um sintoma, podendo ter como causas alta lactação e deficiências nutricionais, entre outras (Jainudeen & Hafez, 2004).

O APP está associado à menor taxa de inseminação, concepção e gestação, aumentando as probabilidades de que animais sejam destinados ao abate, por falha na concepção (McDougall et al., 2005). Para Montiel & Ahuja (2005), o APP prolongado é o mais importante fator limitante da eficiência

reprodutiva em bovinos, por impedir que se alcance um intervalo de partos (IP) de 12 meses. Ferreira (1991), trabalhando com vacas mestiças holandês/zebu, observou que, em rebanhos com IP prolongado, quando objetivam-se 12 meses, ocorre aumento concomitante, de cerca de oito por cento, na produtividade leiteira individual dos animais para cada redução de trinta dias no IP.

Além de diminuir o aproveitamento do rebanho por reduzir a eficiência da produção de leite, o IP prolongado provoca desaceleração do ganho genético, devido à menor taxa de nascimento de bezerros (Westwood et al., 2002). Somada a essa perda em ganho genético pelo maior intervalo entre gerações, Ferreira (1990), citando Topps (1977), assinala que, em rebanhos com baixas taxas de parição, a maioria das fêmeas substituíveis precisa permanecer por mais tempo no rebanho, o que diminui a possibilidade de seleção (menor pressão de seleção).

Segundo Diskin et al. (2003), a nutrição é o fator mais importante que afeta a eficiência reprodutiva, sendo a reprodução o fator mais relevante na determinação da viabilidade econômica da atividade leiteira. Essa afirmação é corroborada por Beam & Butler (1997) que concluíram ser o BEN a variável de maior importância na determinação da duração do período de APP em vacas leiteiras e por Lucy et al. (1992), que afirmam que a infertilidade em bovinos representa a maior fonte de ineficiência em sistemas de produção. As vacas leiteiras tornam-se acíclicas ao perder entre 22% e 24% do seu peso vivo inicial (Diskin et al., 2003). Com relação ao retorno da ciclicidade, Ferreira et al. (1999b) afirmaram que animais em anestro precisam ganhar entre 11,9% e 41,4% de peso vivo para restabelecer a ciclicidade.

2.1.4 Intervalo parto/primeiro estro observado

O intervalo parto/primeiro estro (IPPE) apresenta grande variação na literatura consultada. Em uma extensa revisão sobre o assunto, Kozicki et al. (1998) encontraram valores de IPPE entre 22,9 e 50,4 dias, e um percentual de anestro entre 12% a 28,5%. Lucy (2001), estudando vacas leiteiras norte-americanas, cita um intervalo de 43 dias entre o parto e a primeira ovulação, e 38% de vacas em anestro aos 60 dias pós-parto. Foram ainda observados intervalos entre o parto e o primeiro estro de 54,1 (Jorritsma et al., 2000), 56,8 (Miyoshi, 1995) e 43,0 dias (Tatcher & Wilcox, 1973).

A produtividade também parece interferir nessa variável. Westwood et al. (2002), trabalhando com vacas de alta produção (38 l/dia) e média produção (29 l/dia), observaram que as de maior produção tinham 2,6 vezes mais chances de apresentar atraso na primeira ovulação pós-parto que as de média produção. Esses animais de maior produção foram ainda mais propensos a não demonstrarem sinais de estro (cio silencioso) na primeira ovulação e menor probabilidade para gestação aos 150 dias pós-parto.

Ainda Westwood et al. (2002) observaram que vacas que apresentaram o primeiro estro dentro de 21 dias pós-parto apresentaram 1,46 vez mais chances de ser acasaladas mais cedo que vacas que apresentaram o primeiro estro num intervalo de 31 a 53 dias. Estes pesquisadores associaram vacas com maiores produtividades no início da lactação ao maior intervalo do parto ao primeiro estro, maior chance de apresentarem o primeiro estro silencioso e de não estarem gestantes aos 150 dias de lactação.

Existe, ainda, a possibilidade de não manifestação de sinais de estro (estro silencioso), o que pode ser devido a características intrínsecas do animal ou a condições ambientais que podem levar ao estresse térmico. Outra possibilidade é a ineficiência na detecção do estro manifestado, por falta de habilidade ou sobrecarga do recurso humano responsável, já que as fazendas

leiteiras modernas tendem a ter menor número de funcionários e maior número de animais (Lucy, 2001).

2.1.5 Intervalos parto/primeiro serviço e parto/concepção

Para alcançar o IP de 12 meses, conforme proposto por Ferreira (1991) e por Montiel & Ahuja (2005), é necessário que a vaca manifeste o estro e conceba até 90 dias após o parto. Entretanto, diversos autores têm publicado trabalhos demonstrando que a fertilidade das vacas leiteiras no primeiro serviço vem diminuindo nos últimos anos. Butler (1998) observou taxa de concepção ao primeiro serviço de 65%, em 1951, contra taxas de 40% em 1996. Lucy (2001) cita o trabalho de Casida (1961), com taxas de concepção ao primeiro serviço de 55%, na década de 1950, contra cerca de 45%, atualmente. Este pesquisador afirma, ainda, que, em se tratando de inseminação artificial em tempo fixo (IATF), estes índices podem ser ainda piores, obtendo-se sucesso em apenas cerca de 35% dos serviços.

Com base nas características produtivas e reprodutivas dos rebanhos de alta produção (>10.000 kg/vaca/lactação), tem sido aceito e, mesmo, recomendado, IP de 13 meses (Fricke, 2006; Nebel & McGilliard, 1993). Sendo o período gestacional da fêmea bovina de 282 a 284 dias, para que se obtenha IP de 12 a 13 meses, é necessário que o animal conceba entre 82 e 112 dias pós-parto.

Washburn et al. (2002) fizeram um estudo utilizando dados de 532 rebanhos da raça Holandesa e 29 rebanhos da raça Jersey, em dez estados americanos, entre os anos de 1976 e 1999. Observaram que, nos últimos 15 anos, o intervalo do parto ao primeiro serviço aumentou em 16 e 18 dias para aqueles rebanhos, respectivamente, atingindo intervalos do parto à concepção de 168 e 152 dias, na mesma ordem.

Ferreira et al. (1984), em um levantamento com 1634 vacas na Zona da Mata mineira, encontraram intervalo parto/concepção de 240 dias. Intervalos menores foram encontrados por Heuwieser et al. (1994), em um levantamento em quatro propriedades, 148,7; 120,6; 111,5 e 104 dias, por Oliveira et al. (2004) 172,6 dias, e por Miyoshi (1995), de 111,5 dias.

2.1.6 Número de serviços/concepção

O aumento observado no número de serviços/concepção é mais uma evidência da perda reprodutiva que vem ocorrendo nos rebanhos leiteiros, nos últimos anos (Lucy, 2001).

Em um trabalho com diversos rebanhos americanos, Silvia (1998) aponta um aumento de 1,62 para 2,91 serviços/concepção, entre os anos de 1972 a 1996. Heuwieser et al. (1994) encontraram 3,3 serviços. Miyoshi (1995) foi quem obteve os melhores resultados na literatura consultada: 1,7 serviço por concepção. No Brasil, Oliveira et al. (2004) encontraram 2,23 serviços por concepção. Washburn et al. (2002) também observaram esta tendência e afirmaram que as taxas de detecção de estro caíram entre os anos de 1985 e 1999, estando estas inversamente associadas ao número de serviços/concepção, que foram de 1,91 serviço, entre 1976 e 1978, para 2,94 serviços/concepção, entre 1994 e 1998, nos mesmos rebanhos.

Se considerarmos o exposto por Marques (2003), estes números são preocupantes, já que este autor considera “problema moderado” o índice de serviço/concepção de 1,8 a 2,0 e, como “problema grave”, acima de 2,0 serviços/concepção, conforme demonstrado na Tabela 2.

TABELA 2: Avaliação da fertilidade do rebanho por meio da relação número de serviços/concepção

Índice de serviços	Interpretação	Fertilidade final
< 1,5	Ótimo	Alta
1,5 a 1,8	Muito bom	Muito boa
1,8 a 2,0	Problemas moderados	Média
> 2,0	Problemas graves	Baixa

Adaptado de Marques (2003)

Segundo DeJarnette et al. (2004), a qualidade intrínseca do sêmen, quando avaliadas motilidade e morfologia, não apresenta diferenças entre trabalhos das décadas de 1960 e 70 e trabalhos atuais. Entretanto, segundo estes autores, o papel do touro no declínio da fertilidade em rebanhos leiteiros não deve ser negligenciado, devido, por exemplo, às relações existentes entre circunferência escrotal no touro e a capacidade reprodutiva de suas filhas.

2.2 Suplementação com aminoácidos

Os aminoácidos são as unidades estruturais básicas das proteínas (Strayer, 1992). Vinte diferentes α -aminoácidos podem ser obtidos como produtos hidrolíticos finais, quando proteínas são fervidas com ácidos fortes e quando submetidas à ação de certas enzimas (Lehninger, 1976; Maiynard et al., 1984).

Os α -aminoácidos são constituídos por um grupamento amina, uma carboxila, um átomo de hidrogênio e um radical R diferenciado, ligados a um átomo de carbono (Strayer, 1992).

Como fonte de glicose, os ruminantes dependem do propionato do rúmen, de aminoácidos, lactato, piruvato ou glicerol. No caso de grande ingestão de alimentos, os aminoácidos e o propionato são as fontes primárias de glicose,

apesar de as vacas de grande produção não conseguirem derivar, do propionato, mais de 60% da sua energia. Em situações de ingestão de alimentos em nível inferior ao exigido para manutenção, os aminoácidos das proteínas e o glicerol das gorduras (ambos mobilizados) são os precursores energéticos predominantes, pois as cadeias carbônicas dos aminoácidos trasaminados são, daí por diante, moléculas capazes de entrar no ciclo de Krebs e serem usadas conforme as necessidades (Maynard et al., 1984).

Entretanto, Baldwin et al. (1994) afirmam existirem evidências de que os aminoácidos provenientes de proteólise sejam canalizados diretamente para os mecanismos de síntese protéica, sem se misturar aos aminoácidos intracelulares ou provenientes do trato digestório. Sendo assim, a extensão desta canalização pode ser o determinante do destino (oxidação ou síntese protéica) de aminoácidos que chegam do trato digestório e de aminoácidos oriundos do turnover de proteínas. Esta canalização tem o potencial de aumentar a eficiência de rotas metabólicas, por limitar a perda de substrato.

Para Litter (1978), aplicações parenterais de aminoácidos obtidos por meio da hidrólise de órgãos bovinos são um método biologicamente seguro de nutrição animal. Além disso, promovem retenção de nitrogênio e o restabelecimento do nível normal de proteína no organismo de indivíduos com deficiência protéica. Segundo Zambrano et al. (1987), a aplicação por vias intramuscular e subcutânea dessas soluções não provocou nenhum tipo de reação no local da aplicação, nem nos principais órgãos envolvidos em seu metabolismo, como fígado, rins, adrenais, tireóide e linfonodos regionais, mas auxiliou no ganho de peso dos animais.

Apesar de ter sua utilização bastante difundida entre produtores rurais, a eficiência dos tratamentos com soluções injetáveis de aminoácidos está longe de ser um consenso entre os pesquisadores. Pereira et al. (2005), trabalhando com novilhas mestiças nelore mantidas a pasto, não encontraram diferença

significativa entre os tratamentos para ganho de peso, em animais recebendo complexo de aminoácidos injetável. Por sua vez, Soutello et al., em 2002, avaliaram a eficiência de quatro diferentes suplementos injetáveis de vitaminas e aminoácidos, quanto ao ganho de peso em novilhos nelore mantidos a pasto, não tendo encontrado diferenças significativas entre os diferentes tratamentos. Em Minas Gerais, Vitorino (2005) também não encontrou diferenças significativas para o grupo tratado em um experimento que confrontou o ganho de peso em novilhos castrados de diferentes grupos genéticos, mantidos a pasto, recebendo ou não solução injetável de aminoácidos, vitaminas e minerais, associados ou não ao fornecimento de probiótico oral.

Entretanto, Corrêa et al. (1998) afirmam que a utilização de complexo de aminoácidos, vitaminas e minerais foi eficiente em melhorar o ganho de peso em bovinos machos castrados, mestiços holandês/zebu, mantidos a pasto, na época da seca. Campos Neto et al. (2003) trabalharam com novilhas nelore na fase de crescimento mantidas a pasto, divididas em dois grupos: um recebendo Aminofort® e sal mineral protéico energético, e outro recebendo apenas sal mineral protéico energético. Estes autores encontraram resultados estatisticamente superiores para o ganho de peso entre os animais do grupo recebendo Aminofort® associado ao sal mineral protéico energético, demonstrando a eficácia da aplicação parenteral da solução de aminoácidos.

Em 2004, Campos Neto et al. voltaram a pesquisar este tema, trabalhando, dessa vez, com a avaliação do desenvolvimento de bezerros da raça nelore com idade de 10 a 12 meses, mantidos a pasto e tratados com suplementação injetável de aminoácidos, vitaminas e minerais. Neste trabalho, os pesquisadores estudaram a interação da suplementação de aminoácidos com o sal mineral, assim como a interação do suplemento de aminoácidos com sal mineral energético protéico, sobre o ganho de peso dos animais na época da seca, comparando os resultados obtidos aos resultados dos respectivos grupos

controle, que receberam somente as misturas minerais correspondentes. Os pesquisadores concluíram que houve efeito significativo do tratamento no grupo que recebeu aminoácidos injetáveis, associado ao sal mineral protéico energético.

3 MATERIAL E MÉTODOS

3.1 Localização

O experimento foi realizado na Fazenda Morada do Sol, localizada na zona rural do município de Três Corações, MG. A região, de clima mesotérmico, está situada na Latitude 21°42'00''S, Longitude 45°15'30''W Gr, com média histórica da temperatura máxima de 26,7°C e mínima de 13,1°C, umidade relativa do ar em média 76,6% , índice pluviométrico médio de 1.554 mm³, e altitude de 839 metros, em relação ao nível do mar (Dados Gerais..., 2006).

3.2 Animais

Foram utilizadas 40 vacas da raça Holandesa preto e branca, com produção média de leite, na lactação anterior, de 9.700 kg/animal (305 dias), mantidas sob as mesmas condições de manejo e nutrição, no período de 01/11/05 a 21/09/06.

Os animais foram alocados, por meio de sorteio, em dois grupos, com vinte animais cada, que foram Grupo controle (GC) e grupo tratado (GT). O sorteio dos grupos foi feito de forma que ambos fossem homogêneos quanto à paridade, sendo cada um composto por dez animais de segunda cria, três animais de terceira cria, cinco animais de quarta cria e dois animais de quinta cria.

Cada grupo foi avaliado de duas formas: considerando os grupos como um todo (GC e GT, com n= 20 para cada grupo) e considerando-se os animais de 2^a cria como subgrupo 1 (GC1 e GT1, com n= 10 para cada grupo) e os de 3^a, 4^a e 5^a crias como subgrupo 2 (GC2 e GT2, com n= 10 para cada grupo).

Ao início do experimento, a média de idade entre os animais do GC foi de 60,47 ± 4,51 meses, ECC 3,43 ± 0,10 e 676,25 ± 17,55 kg de peso vivo. Para

o GT, esses valores foram $56,09 \pm 3,85$ meses, $3,43 \pm 0,10$ de ECC, e $676,60 \pm 17,55$ kg de peso vivo. GC1 e GC2 apresentavam idade de $50,33 \pm 4,51$ e $66,33 \pm 4,51$ meses, ECC $3,40 \pm 0,14$ e $3,47 \pm 0,14$, com $642,40 \pm 24,82$ e $710,10 \pm 24,82$ kg de peso vivo, respectivamente. Para GT1 e GT2, os valores encontrados foram de $43,80 \pm 3,86$ e $67,38 \pm 3,86$ meses, ECC $3,42 \pm 0,14$ e $3,45 \pm 0,14$, e $625,30 \pm 24,82$ kg e $727,90 \pm 24,82$ kg, respectivamente.

Durante o período pré-parto, os animais permaneceram em piquete de capim coast cross (*cynodon spp*), recebendo, seis vezes ao dia, ração total misturada (RTM), constituída de 28 kg de silagem de milho, mais 3,3 kg de concentrado (Tabela 3). Os princípios nutrientes da RTM de pré-parto estão representados na Tabela 4.

No dia previsto para o parto, os animais foram conduzidos para um piquete específico de parição, cultivado com capim coast-cross (*Cynodon spp*), onde permaneceram por até 48 horas pós-parto. Seguiram, então, para uma instalação do tipo free-stall.

TABELA 3: Ingredientes e composição do concentrado fornecido aos animais do experimento no período pré-parto

Ingredientes	% no concentrado
Fubá de milho	37,5
Farelo de soja	50
Núcleo mineral	12,5

TABELA 4: Princípios nutrientes da ração total misturada fornecida aos animais do experimento no período pré-parto

Nutrientes:	% da ração total (na MS)
PB	14,2
FDN	39,0
EE	3,0
CNF	36,0
CINZAS	7,5

MS: matéria seca; PB: proteína bruta; FDN: fibra detergente neutro; EE: extrato etéreo; CNF: carboidrato não fibroso.

Os animais em lactação foram ordenhados pela manhã e à tarde, e receberam seis refeições ao dia, com RTM constituída de silagem de milho, cevada, silagem de grão úmido de milho, farelo de soja, caroço de algodão, polpa cítrica e núcleo mineral, conforme demonstrado na Tabela 5. Os princípios nutrientes da RTM de pós-parto estão representados na Tabela 6.

As rações de pré e pós-parto foram calculadas usando-se o programa Spartan, versão 2.0 (Spartan..., 2004).

TABELA 5: Ingredientes da ração total misturada fornecida aos animais do experimento no período pós-parto

Ingredientes	% da dieta total (na MS)
Silagem de milho	48,91
Cevada	27,17
Silagem de grão úmido de milho	10,05
Farelo de soja	4,35
Caroço de algodão	2,72
Polpa cítrica peletizada	5,43
Núcleo mineral	1,36

MS: matéria seca.

TABELA 6: Princípios nutrientes da ração total misturada fornecida aos animais do experimento no período pós-parto

Nutrientes:	% da dieta total (na MS)
PB	16,2
FDN	36,0
EE	4,5
CNF	37,0
CINZAS	7,0

MS: matéria seca; PB: proteína bruta; FDN: fibra detergente neutro; EE: extrato etéreo; CNF: carboidrato não fibroso.

3.3 Tratamentos

As aplicações foram realizadas quinzenalmente, iniciando 15 dias antes do parto, com uma segunda aplicação no dia do parto e, então, quinzenalmente, até 105 dias pós-parto, totalizando nove aplicações/animal/grupo.

Nos dias determinados, os animais do GC receberam, por via intramuscular, 10 ml de solução a 0,9% de NaCl (efeito placebo), enquanto os animais do GT receberam pela mesma via, 10 ml do produto comercial Aminofort[®].

Trata-se de uma solução injetável de vitaminas, minerais e aminoácidos, produzida pelo Laboratório Vitafort (Ribeirão Preto, SP, Brasil). Segundo o fabricante, é um estimulador da produção hormonal, produzido a partir de extrato integral das glândulas hipófise, tireóide e paratireóide. Entram, ainda, em sua composição, extrato de fígado, baço, coração, pulmão e músculos esqueléticos, dos quais, por processo de hidrólise (digestão ácida e enzimática), são extraídos todos os aminoácidos específicos. Quando injetados no animal, estes princípios são direcionados às glândulas e órgãos correspondentes, reconstituindo-os e estimulando-os, aumentando sua funcionalidade e estimulando a síntese dos principais hormônios envolvidos na reprodução e nas fases de crescimento e engorda. O produto é apresentado em dois frascos, um

contendo aminoácidos e minerais (frasco “A”) e outro contendo as vitaminas (frasco “B”). O conteúdo dos frascos “A” e “B” deve ser misturado e agitado fortemente, imediatamente antes do uso. Após misturados os conteúdos dos dois frascos, a solução resultante deve ser utilizada dentro de 24 horas. A dose recomendada pelo fabricante é de 10 ml, por via intramuscular, a cada 15 dias (Vitafort, 2005).

Os níveis de garantia do produto fornecidos pelo laboratório foram reproduzidos nas Tabelas 7 e 8.

TABELA 7: Fórmula completa para 100 ml do produto comercial Aminofort®(Laboratório Vitafort, Ribeirão Preto, SP- Brasil)

Frasco	Princípio	Conteúdo por 100ml
“A”	L- Ácido glutâmico	420,00 mg
	L- Lisina cloridrato	1000,00 mg
	Acetil metionina	210,00 mg
	L- Triptofano	60,00 mg
	L- Histidina cloridrato	210,00 mg
	Hidrolisado de órgãos e glândulas ¹	5000,00 mg
	Sódio	16,00 mg
	Cobalto	3,00 mg
	Magnésio	42,00 mg
	Cobre	15,00 mg
	Manganês	15,00 mg
	Zinco	8,00 mg
	Ferro dextrano	10,00 mg
	Água destilada (q.s.p.)	100 ml
“B”	Vitamina B1 (cloridrato de tiamina)	500,00 mg
	Vitamina B6 (cloridrato de piridoxina)	500,00 mg
	Niacina (ácido nicotínico)	2200,00 mg
	Água destilada (q. s. p.)	100,00 mg

1: Ver tabela 8

TABELA 8: Aminoácidos livres presentes em 100 ml do **hidrolisado de órgãos e glândulas** do produto Aminofort[®] (Laboratório Vitafort, Ribeirão Preto, SP, Brasil)

Princípio	Conteúdo (mg/100 ml)
Ácido aspártico	9,18
Ácido glutâmico	10,78
Alanina	35,20
Arainina	0,96
B-Alanina	3,80
Cistina	38,18
Fenilalanina	20,12
Glicina	20,24
Histidina	4,93
Isoleucina	16,78
Leucina	34,31
Lisina	14,53
Metionina	7,03
Fosfoserina	1,78
Prolina	8,55
Serina	3,44
Tirosina	8,15
Treonina	4,47
Triptofano	3,26
Valina	3,32

3.4 Parâmetros avaliados

3.4.1 Peso vivo

Quinzenalmente, nos mesmos dias dos tratamentos, realizou-se avaliação do peso vivo por meio do perímetro torácico dos animais, utilizando-se fita morfométrica específica para estimar o peso de gado leiteiro (Inalmet[®], Bogotá-Colômbia).

3.4.2 Escore de condição corporal

Ainda quinzenalmente, nos mesmos dias dos tratamentos e avaliações de peso vivo, realizou-se a avaliação do escore de condição corporal (ECC), numa escala de 1 (magra) a 5 (obesa), com incrementos de 0,25.

Todas as avaliações de ECC foram realizadas pelo mesmo observador, de acordo com a técnica estabelecida por Edmonson et al. (1989) e Wildman et al. (1982) (Anexo 1A).

3.4.3 Produção de leite

Para a avaliação da produção, utilizaram-se as pesagens de leite do Controle Oficial da Produção de Leite, da Associação dos Criadores de Gado Holandês de Minas Gerais (ACGHMG), realizadas por um técnico da própria Associação, em intervalos aproximados de 30 dias.

Os valores obtidos nas pesagens foram agrupados, de acordo com o estágio de lactação, para permitir a avaliação entre grupos e subgrupos, dentro de cada estágio. Cada classe de intervalo pós-parto foi constituída de um período de 20 dias. Foram criadas 10 classes no total, entre 0 e 200 dias, da seguinte forma: 0-20, 21-40, 41-60, 61-80, 81-100, 101-120, 121-140, 141-160, 161-180 e 181-200.

3.4.4 Observação do estro e inseminação artificial (IA)

A observação das manifestações de estro durante o experimento foi realizada durante todo o dia, por três funcionários e pelos três proprietários da fazenda. Os animais observados em estro pela manhã foram inseminados à tarde e os animais observados em estro à tarde foram inseminados na manhã seguinte.

Foram computadas todas as manifestações de estro ocorridas até os 120 dias pós-parto, por ser este o limite estabelecido nos objetivos do trabalho e por ser este o intervalo que permite o intervalo de partos de treze meses. Assim sendo, os animais que não manifestaram estro dentro de 120 dias pós-parto não tiveram seus dados incluídos nos cálculos desta variável.

3.4.5 Intervalo parto/primeiro estro manifestado

Utilizando-se a coleta de dados do item 3.4.4, foi calculado o intervalo, em dias, compreendido entre o parto e o primeiro estro manifestado.

Foi utilizado o mesmo limite de tempo e condições para a utilização dos dados do item anterior.

3.4.6 Intervalo parto/primeiro serviço

Avaliou-se o intervalo em dias, compreendido entre o parto e a primeira inseminação artificial (IA), independente de o animal ter concebido ou não.

A primeira IA somente foi realizada após autorização do médico veterinário que assiste a fazenda, em visitas semanais.

Para a avaliação estatística desta variável, consideraram-se somente os animais que foram inseminados, ao menos uma vez, até 120 dias pós-parto. Os animais que não foram inseminados nenhuma vez dentro deste período foram considerados como não inseminados.

3.4.7 Intervalo parto/concepção

Considerou-se como tendo concebido, todos os animais que se mostraram gestantes ao exame por palpação transretal realizado pelo médico veterinário responsável pela propriedade, cerca de 45 dias após a última IA.

3.4.8 Número de inseminações/concepção

O número de inseminações/concepção representa quantas inseminações, em média, foram realizadas para cada concepção confirmada. Para o cálculo deste índice, foram consideradas apenas as inseminações realizadas nos animais que conceberam no prazo de até 120 dias pós-parto.

3.5 Delineamento e análise estatística

Foi utilizado um delineamento em blocos casualizados (DBC).

Para as variáveis peso e escore corporal (ECC), foi utilizado o procedimento Proc Mixed, do programa Statistical Analysis System (SAS, 1995), em virtude da natureza de medidas repetidas ao longo do período experimental. A estrutura de covariância utilizada foi aquela com maior valor para o critério de informação de Akaike, considerando a estrutura de simetria composta.

As médias de peso e ECC foram comparadas pelo teste SNK ($\alpha = 0,05$). O modelo estatístico utilizado foi o seguinte:

$$Y_{ijk} = G_i + P_j + A_k + (G \times P)_{ij} + (G \times A)_{ik} + (P \times A)_{jk} + (G \times P \times A)_{ijk} + \epsilon$$

Em que:

Y_{ijk} : variável dependente

G: grupo

P: paridade
A: avaliação
G x P: interação entre grupo e paridade
G x A: interação entre grupo e avaliação
P x A: interação entre paridade e avaliação
G x P x A: interação entre grupo, paridade e avaliação
E: erro experimental associado a y_{ijk} que, por hipótese, tem distribuição normal de média zero e variância σ^2 .

Para as variáveis dependentes contínuas, como parto/cio, parto/IA, parto/concepção, número de IAs/concepção, foi utilizado o procedimento Proc GLM do SAS, com o seguinte modelo:

$$Y_{ij} = \mu + G_i + P_j + (G \times P)_{ij} + E$$

Em que:

Y_{ij} : variável analisada
 μ : média
G: grupo
P: paridade
G x P: interação entre grupo e paridade
E: erro experimental associado a y_{ij} que, por hipótese, tem distribuição normal de média zero e variância σ^2 .

As médias foram comparadas pelo teste SNK ($\alpha = 0,05$)

Para a variável produção de leite, também foram utilizados o procedimento Proc Mixed, com as opções anteriormente citadas, e a comparação de médias pelo teste SNK ($\alpha = 0,05$), com o seguinte modelo estatístico:

$$Y_{ijk} = \mu + G_i + P_j + PP_k + (G \times P)_{ij} + (G \times PP)_{ik} + \epsilon$$

Em que:

Y_{ijk} : produção de leite (média diária)

μ : média geral

G: grupo

P: paridade

PP: período pós-parto

ϵ : erro experimental associado a y_{ijk} que, por hipótese, tem distribuição normal de média zero e variância σ^2 .

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Efeitos da aplicação do Aminofort® sobre o peso e escore de condição corporal em vacas leiteiras nos primeiros 120 dias pós-parto

Comparando-se GT e GC (Tabela 9, Figura 1 e Anexo 1), não se observam diferenças significativas para as variáveis peso e ECC entre os grupos, nem entre grupos e subgrupos, no período avaliado. Entretanto, pode-se observar uma interação altamente significativa para paridade, em que os animais de segunda cria apresentam menor média de peso que os animais de terceira, quarta e quinta cria.

O peso ao parto foi de 660,95 (17,55) kg e 668,95 (17,55) kg, para GT e GC. GT1 e GT2 apresentaram 616,40 (24,82) kg e 705,50 (24,82) kg ao parto, respectivamente; GC1 e GC2, 644,30 (24,82) kg e 693,60 (24,82) kg, na mesma ordem. O menor peso foi encontrado aos 30 dias pós-parto, para o GT, quando os animais atingiram 632,75 (17,55) kg (redução de 43,85 kg ou 6,48% em relação ao peso inicial). Para o GC, o menor peso foi encontrado aos 75 dias, quando os animais atingiram 631,35 kg (17,55) (redução de 44,9 kg ou 6,63% em relação ao peso inicial). A partir deste ponto, os animais passaram a recuperar o peso perdido lentamente, fazendo com que os animais do GT chegassem aos 120 dias pós-parto, com 646,30 (17,64) kg (redução de 30,30 kg ou 4,47% em relação ao peso inicial) e os animais do GC, 658,50 (17,55) kg (redução de 17,75 kg ou 2,62% em relação ao peso inicial).

TABELA 9: Efeito do tratamento, grupo e paridade sobre médias de ECC e peso nas 10 medições realizadas durante o experimento. Valores são médias dos quadrados mínimos (lsmeans \pm EPM).

Variável	Tratamentos		Paridade		Probabilidade (P =)		
	GT (N-197)	GC (N-200)	P 1 (N-197)	P 2 (N-200)	Grupo	Paridade	T vs P
ECC	2,81 \pm 0,03	2,90 \pm 0,03	2,82 \pm 0,03	2,91 \pm 0,03	0,31	0,31	0,73
Peso	645,54 \pm 5,0	648,34 \pm 5,0	598,50 \pm 5,0	695,50 \pm 5,0	0,88	<0,0001	0,70

ECC: escore de condição corporal; GT: grupo tratado; GC: grupo controle.; P1: animais de 2ª cria de ambos os grupos; P2: animais de 3ª, 4ª e 5ª cria de ambos os grupos; T vs P: interação entre tratamento e paridade; N: número de observações; EPM: erro padrão da média.

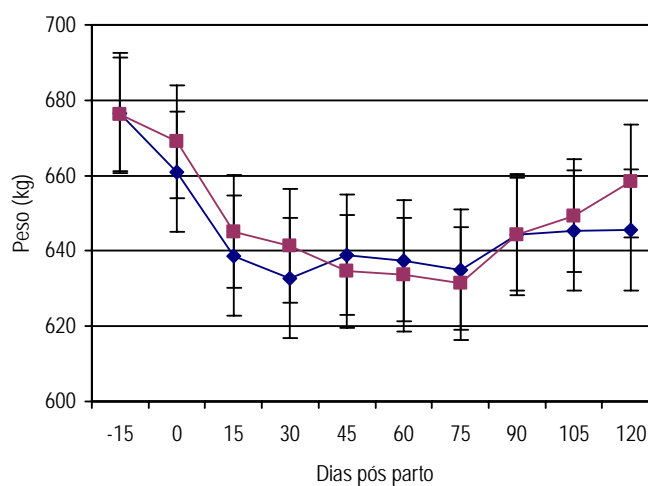


FIGURA 1: Variação de peso dos animais do grupo tratado (GT) e do grupo controle (GC) no decorrer do experimento, de acordo com o número de dias pós-parto.

Na literatura pesquisada, não foram encontradas pesquisas avaliando a utilização de complexos de aminoácidos injetáveis no ganho ou na manutenção

de peso pós-parto em vacas leiteiras. Entretanto, Campos Neto et al. (2004) e Corrêa et al. (1998), contrariamente a este estudo, encontraram resultados positivos no ganho de peso em bovinos de corte na entressafra. Por outro lado, Soutello et al. (2002) e Vitorino (2005) não encontraram resultados consistentes no ganho de peso de novilhos de corte. Sendo assim, de acordo com a literatura pesquisada, o registro de efeitos positivos de injeções suplementares se deram em condições de criação de corte, em regime mais extensivo, diferindo do sistema de criação do presente experimento.

A interação observada na média de peso entre subgrupos, se deve ao fato de que vacas leiteiras de segunda cria ainda encontram-se em fase de crescimento (Barbosa et al., 2002).

Com relação à perda de peso, os resultados encontrados neste experimento são muito próximos aos encontrados por Lago et al. (2001). No trabalho deste autor, voltado ao estudo de distúrbios pós-parto em vacas Holandesas em *free stall*, foram observadas perdas de peso entre 34,61 kg (8,98%), na 8ª semana, em vacas que pariram com 564 kg e 59,6 kg (6,13%), em vacas parindo com 663 kg. No presente trabalho, encontraram-se perdas de 39,20 kg (5,79%) para GT e de 47,60 kg (7,03%) para GC, na 8ª semana. Por sua vez, Ferreira et al. (2000) observaram perdas de 5,6 kg (2,3%), aos 30 dias e de 6,6 kg (2,9%), aos 60 dias, em vacas girolanda que pariram com 452,3 kg, recebendo dieta para suprir a manutenção e a produção de leite. No presente experimento, observou-se perda de 28,20 kg (4,26%) e 27,60 kg (4,12%), para GT e GC aos 30 dias, e de 23,55 kg (3,55%) e 35,30 kg (5,26%), aos 60 dias, na mesma ordem. Comparadas à raça Holandesa, vacas Girolandas, apesar de também serem boas produtoras de leite, geralmente apresentam produção leiteira inferior (Barbosa et al., 2002; Marques, 2003) e, portanto, menor mobilização das reservas corporais, justificando a menor perda de peso pós-parto, observada por Ferreira et al. (2000).

Com relação ao ECC, aos 120 dias, a média foi de 2,82 (0,10) e 2,86 (0,10), para GT e GC, constituindo redução de 0,25 e 0,49 em relação ao parto, respectivamente. O menor valor foi encontrado aos 60 dias pós-parto, para ambos os grupos, sendo de 2,58 (0,10), e 2,70 (0,10), representando reduções de 0,49 e 0,65, para os tratamento GT e GC, respectivamente (Figura 2 e Anexo 1). A partir deste ponto, a perda de escore estabilizou, permanecendo semelhante entre os tratamentos e dias pós-parto nos intervalos subseqüentes.

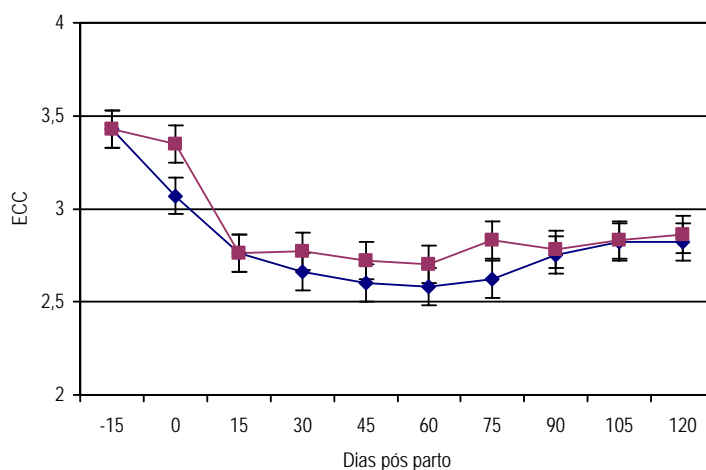


FIGURA 2: Variação do escore de condição corporal (ECC) dos animais dos grupos tratado (GT) e controle (GC), no decorrer do experimento, de acordo com o número de dias pós-parto.

Essa perda foi ligeiramente superior à encontrada por Oliveira et al. (2004) que, trabalhando com vacas Holandesas em *free stall*, produzindo 27,6 L/vaca/dia e tratadas com diferentes suplementos gliconeogênicos, obtiveram em seu grupo controle (sem receber nenhum suplemento gliconeogênico), perda de 0,30 pontos de escore, num período de 6 semanas, período no qual os animais

do presente experimento acumularam perda de 0,47 e 0,63 pontos de ECC, para GT e GC, respectivamente. Entretanto, os animais utilizados por Oliveira et al. (2004) apresentaram menor peso ao parto (554,6 kg) que os utilizados no presente experimento (660,95 kg e 668,95 kg, para GT e GC, respectivamente), consumindo, portanto, menos energia para manutenção, resultando em menor mobilização de reservas corporais (NRC, 2001).

Lago et al. (2001) observaram perda de 0,57 pontos de ECC na oitava semana pós-parto, para vacas que pariram com $ECC \leq 3,5$. No mesmo período, os animais deste estudo tiveram redução no ECC de 0,85 e 0,73, para GT e GC. A maior mobilização observada neste trabalho pode ser devido à maior produtividade dos animais, comparados aos de Lago et al. (2001) (27,4 kg/vaca/dia *versus* 23,10 kg/vaca/dia).

Apesar de ligeiramente superiores às médias citadas na literatura, a perda média de ECC encontrada situou-se abaixo de 1,0 ponto, valor considerado aceitável, sem que haja prejuízos aos índices reprodutivos dos animais (Formigoni et al., 2003; Shrestha et al., 2005).

4.2 Efeito da aplicação do Aminofort[®] sobre o intervalo parto/1º estro manifestado, parto/1º serviço, parto/concepção e número de IAs/concepção

O efeito do tratamento sobre o intervalo parto/1º estro manifestado, parto/IA, parto/concepção e número de IAs/concepção está apresentado na Tabela 10.

TABELA 10: Efeito da aplicação do Aminofort[®] sobre o intervalo parto/1^o estro manifestado (P/E), parto/IA (P/IA), parto/concepção (P/C) e número de IAs/concepção (IA/C). Valores são médias dos quadrados mínimos (Ismeans ± EPM)

Variável	Tratamentos		Paridade		Probabilidade (P=)		
	GT(n)	GC(n)	P 1(n)	P 2(n)	Trat.	Paridade	T vs P
P/E	51,58(15) ± 5,56	56,03(19) ± 4,93	49,02(18) ± 5,09	58,60(16) ± 5,41	0,55	0,20	0,58
P/IA	73,86(14) ± 3,49	70,33(18) ± 3,49	69,54(16) ± 3,73	74,65(16) ± 3,73	0,50	0,34	0,20
P/C	89,00(3) ± 14,12	81,30(11) ± 7,22	76,38(6) ± 9,98	93,93(8) ± 12,32	0,63	0,29	0,82
IA/C	1,25(3) ± 0,41	1,50(11) ± 0,21	1,25(6) ± 0,29	1,50(8) ± 0,36	0,60	0,60	0,13

GT: grupo tratado; GC: grupo controle; P 1: animais de 2^a cria de ambos os grupos; P 2: animais de 3^a, 4^a e 5^a cria de ambos os grupos; P/E: intervalo parto/1^o estro manifestado; P/IA: intervalo parto/1^a inseminação artificial; P/C: intervalo parto/concepção; IA/C: número de inseminações/concepção; T vs P: interação entre tratamento e paridade; EPM: erro padrão da média; n: número.

4.2.1 Intervalo parto/1^o estro manifestado

Como se pode observar pela Tabela 11 e Figura 3, 15 animais (75%) do GT, sendo do 8 GT1 e 7 do GT2, manifestaram o primeiro estro dentro do período de 120 dias. No GC, foram 19 animais (95%), sendo 10 GC1 e 9 GC2. O intervalo médio observado foi de 44,75 (7,60) dias e 58,42 (8,12) dias para GT1 e GT2, respectivamente, e 53,30 (6,79) dias e 58,77 (7,16) dias, para GC1 e GC2, na mesma ordem. As diferenças observadas não foram significativas ($P \geq 0,05$) entre os grupos, nem entre grupos e subgrupos.

TABELA 11: Intervalo parto/1º estro, em dias, e número de animais que manifestaram estro dentro do período de 120 dias, em cada grupo e subgrupo. Valores são médias dos quadrados mínimos (lsmeans \pm EPM).

	Tratamentos		Paridade 1		Paridade 2	
	GT	GC	GT1	GC1	GT2	GC2
Número de dias	51,58 \pm 5,56	56,03 \pm 4,93	44,75 \pm 7,60	53,30 \pm 6,79	58,42 \pm 8,12	58,77 \pm 7,16
Animais em estro	15	19	8	10	7	9

GT: grupo tratado (n=20); GC: grupo controle (n= 20); GT1: animais de 2ª cria do grupo tratado (n=10); GC1: animais de 2ª cria do grupo controle (n=10); GT2: animais de 3ª, 4ª e 5ª crias do grupo tratado (n=10); GC2: animais de 3ª, 4ª e 5ª cria do grupo controle (n=10); EPM: erro padrão da média.

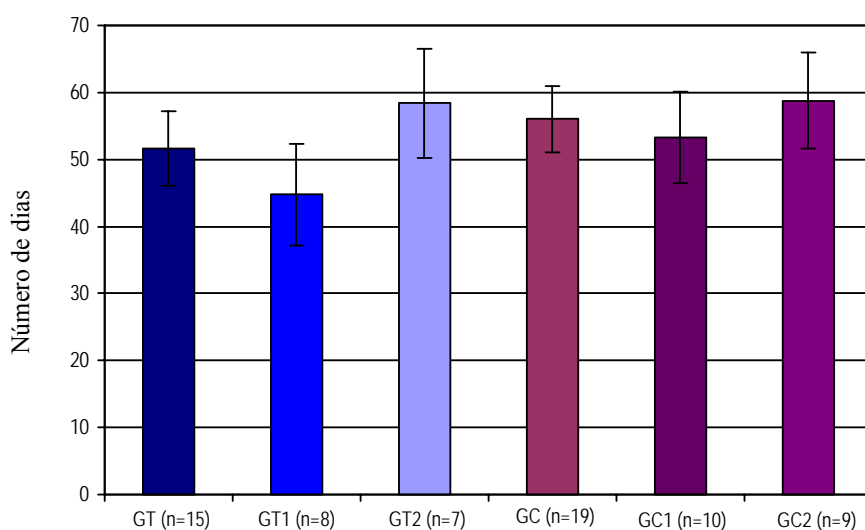


FIGURA 3: Efeito do tratamento sobre o intervalo parto/1º estro, em dias, observado nos grupos tratado (GT), controle (GC) e seus subgrupos GT1 (animais de segunda cria do grupo tratado), GT2 (animais de terceira, quarta e quinta crias do grupo tratado), GC1 (animais de segunda cria do grupo controle) e GC2 (animais de terceira, quarta e quinta crias do grupo controle).

A literatura revisada mostra uma ampla variação no que diz respeito ao intervalo parto/primeiro estro. Myioshi (1995) encontrou intervalo de 53,1 dias para vacas Holandesas recebendo 500 ml de propilenoglicol (substância gliconeogênica) ao dia e 56,8 dias para seu grupo controle. Fonseca (1997), citado por Oliveira et al. (2004), demonstrou a importância do BEN e do grau de mobilização de reservas na duração dessa variável, ao observarem intervalos de 40,33 dias para animais saudáveis e de 51,6 dias para animais com acetonemia; Kozicki et al. (1998), em uma revisão de literatura abordando aspectos reprodutivos de vacas leiteiras, encontraram intervalos variando de 22,9 a 50,4 dias. Jorritsma et al. (2000) encontraram 54,1 dias em uma coleta de dados referente a 360 animais pertencentes a nove rebanhos diferentes na Europa e Oliveira et al. (2004) relatam intervalos de 71,2 dias (em animais recebendo propilenoglicol) e 73,9 dias (grupo controle).

Os intervalos parto/1º estro observados neste trabalho estão dentro dos citados na maioria da literatura revisada. Entretanto, Lucy (2001) alerta que diferenças podem existir, dependendo do manejo empregado nas propriedades e dos fatores ambientais.

4.2.2 Intervalo parto/1º serviço

O intervalo parto/1º serviço para os animais dos grupos tratado e controle, assim como seus subgrupos, que manifestaram estro antes dos 120 dias pós-parto e o número de animais inseminados em cada grupo e subgrupo, pode ser visto na Tabela 12 e Figura 4.

TABELA 12: Intervalo parto/1º serviço, em dias, e número de animais inseminados dentro do período de 120 dias, para cada grupo e subgrupo. Valores são médias dos quadrados mínimos (lsmeans \pm EPM).

	Tratamentos		Paridade 1		Paridade 2	
	GT	GC	GT1	GC1	GT2	GC2
Número de dias	73,86 \pm 3,49	70,33 \pm 3,49	67,85 \pm 5,59	71,22 \pm 4,93	79,85 \pm 5,59	69,44 \pm 4,93
Inseminações	14	18	7	9	7	9

GT: grupo tratado (n=20); GC: grupo controle (n= 20); GT1: animais de 2ª cria do grupo tratado (n=10); GC1: animais de 2ª cria do grupo controle (n=10); GT2: animais de 3ª, 4ª e 5ª crias do grupo tratado (n=10); GC2: animais de 3ª, 4ª e 5ª cria do grupo controle (n=10); EPM: erro padrão da média.

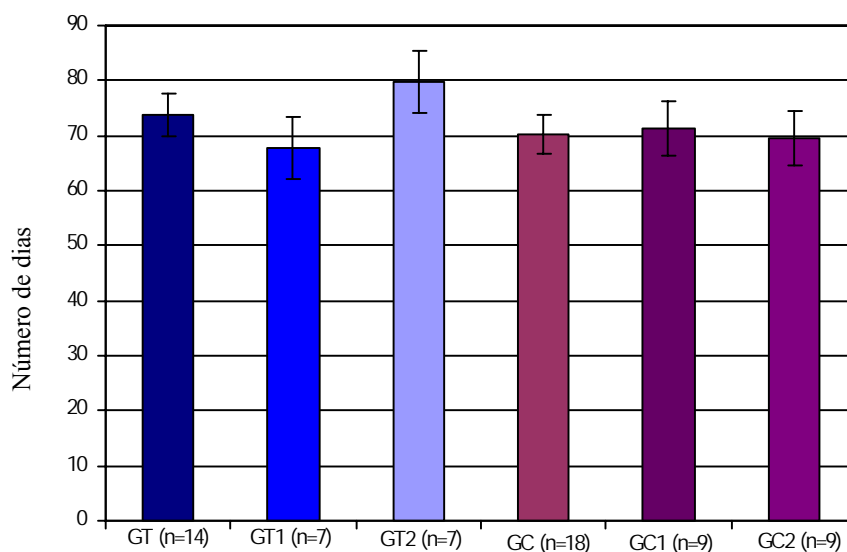


FIGURA 4: Efeito do tratamento sobre o intervalo parto/1ª Inseminação Artificial, em dias, observado nos grupos tratado (GT), controle (GC) e seus subgrupos GT1 (animais de segunda cria do grupo tratado), GT2 (animais de terceira, quarta e quinta crias do grupo tratado), GC1(animais de segunda cria do grupo controle) e GC2 (animais de terceira, quarta e quinta crias do grupo controle).

Não foram observadas diferenças significativas ($P \geq 0,05$) entre os grupos, nem entre grupos e subgrupos para esta variável.

Não foram encontrados, na literatura consultada, trabalhos avaliando efeitos da aplicação de complexos de aminoácidos, vitaminas e minerais sobre o intervalo parto/1º serviço. Entretanto, os resultados obtidos neste trabalho são bem próximos aos encontrados por Formigoni et al. (2003), em um estudo comparando índices reprodutivos com variação de ECC pós-parto, em vacas leiteiras, em que foram encontrados intervalos entre o parto e a primeira IA variando de 80,8 a 71,4 dias, em vacas com alta (1,07) e média (0,62) perda de escore, respectivamente, e aos citados por Royal et al. (2000), de 73,9 a 77,6 dias, em uma revisão sobre a fertilidade das vacas leiteiras no Reino Unido.

4.2.3 Intervalo parto/concepção

Não foram observadas diferenças significativas ($P \geq 0,05$) entre grupos ou subgrupos nesta variável. O intervalo em dias, assim como o número de animais que conceberam, dentro do período de tratamento, podem ser vistos na Tabela 13 e Figura 5.

TABELA 13: Médias, em dias, dos intervalos parto/concepção e número de animais que conceberam dentro do intervalo de 120 dias, nos grupos e subgrupos. Valores são médias dos quadrados mínimos ($lsmeans \pm EPM$).

	Tratamentos		Paridade 1		Paridade 2	
	GT (n=20)	GC (n=20)	GT1 (n=20)	GC1 (n=20)	GT2 (n=20)	GC2 (n=20)
Número de dias	89,00 $\pm 14,11$	81,30 $\pm 7,22$	82,00 $\pm 16,30$	70,75 $\pm 11,52$	96,00 $\pm 23,05$	91,85 $\pm 8,71$
Concepções	3	11	2	4	1	7

GT: grupo tratado (n=20); GC: grupo controle (n= 20); GT1: animais de 2ª cria do grupo tratado (n=10); GC1: animais de 2ª cria do grupo controle (n=10); GT2: animais de 3ª, 4ª e 5ª crias do grupo tratado (n=10); GC2: animais de 3ª, 4ª e 5ª cria do grupo controle (n=10); EPM: erro padrão da média.

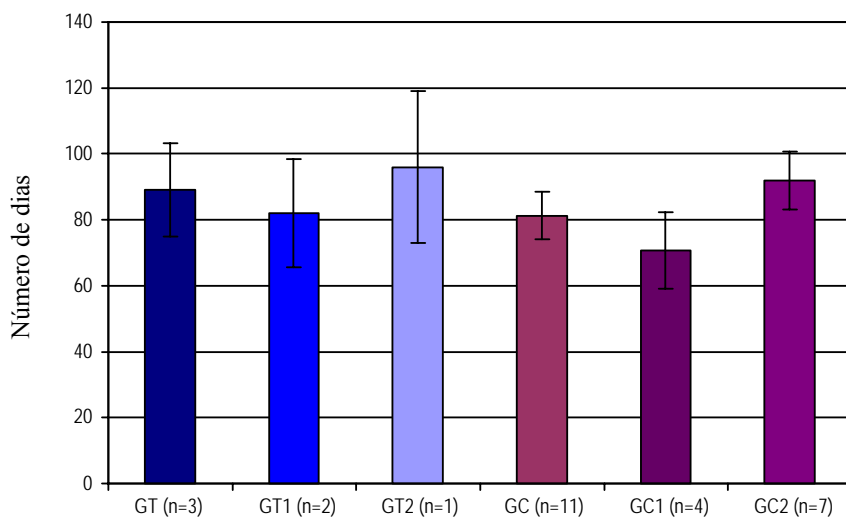


FIGURA 5: Efeito do tratamento sobre o intervalo parto/concepção, em dias, observado nos grupos tratado (GT), controle (GC) e seus subgrupos GT1 (animais de segunda cria do grupo tratado), GT2 (animais de terceira, quarta e quinta crias do grupo tratado), GC1(animais de segunda cria do grupo controle) e GC2 (animais de terceira, quarta e quinta crias do grupo controle).

Considerando-se que, para o cálculo desta variável, foram contabilizados apenas os animais que conceberam dentro do intervalo de 120 dias, os valores encontrados estão abaixo das médias encontradas na literatura científica, em que, geralmente, considera-se o intervalo parto/concepção de todo o rebanho. Washburn et al. (2002), em uma coletânea de dados referentes a 561 rebanhos, em 10 estados da região sudeste dos EUA, entre 1976 e 1999, citaram médias de 124 dias para a década de 1970, e de 168 dias para a década de 1990, confirmando a tendência de perda reprodutiva ocorrida nos últimos anos. Esse resultado parece ser corroborado por Wiggans & Ernst (1987) que, na década de 1980, encontraram intervalo de 141 dias. Leite et al. (2001), em uma compilação

de dados de 24 anos em um rebanho de 350 vacas Holandesas pertencentes à Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa), encontraram 150,7 dias. Mais recentemente, Formigoni et al. (2003) encontraram intervalos variando de 126,6 a 145,4 dias.

4.2.4 Número de serviços/concepção

Assim como no item anterior, foram considerados apenas os animais que conceberam dentro do período de 120 dias pós-parto. O número de serviços/concepção para cada subgrupo pode ser visto na Tabela 14 e Figura 6.

Não foram observadas diferenças estatísticas entre grupos e subgrupos, apesar da diferença numericamente expressiva. Um fator que precisa ser considerado nesta variável é o baixo número de animais que conceberam no período pré estabelecido que, possivelmente, prejudicou os resultados das análises estatísticas.

TABELA 14: Número de serviços/concepção e de animais gestantes, ao final do período experimental (120 dias), nos subgrupos. Valores são médias dos quadrados mínimos (lsmeans \pm EPM).

	Tratamentos		Paridade 1		Paridade 2	
	GT	GC	GT1	GC1	GT2	GC2
Serviços/concepção	1,25 ($\pm 0,41$)	1,50 ($\pm 0,21$)	1,5 ($\pm 0,47$)	1,0 ($\pm 0,33$)	1,0 ($\pm 0,67$)	2,0 ($\pm 0,25$)
Concepções	3	11	2	4	1	7

GT: grupo tratado (n=20); GC: grupo controle (n= 20); GT1: animais de 2ª cria do grupo tratado (n=10); GC1: animais de 2ª cria do grupo controle (n=10); GT2: animais de 3ª, 4ª e 5ª crias do grupo tratado (n=10); GC2: animais de 3ª, 4ª e 5ª cria do grupo controle (n=10); EPM: erro padrão da média.

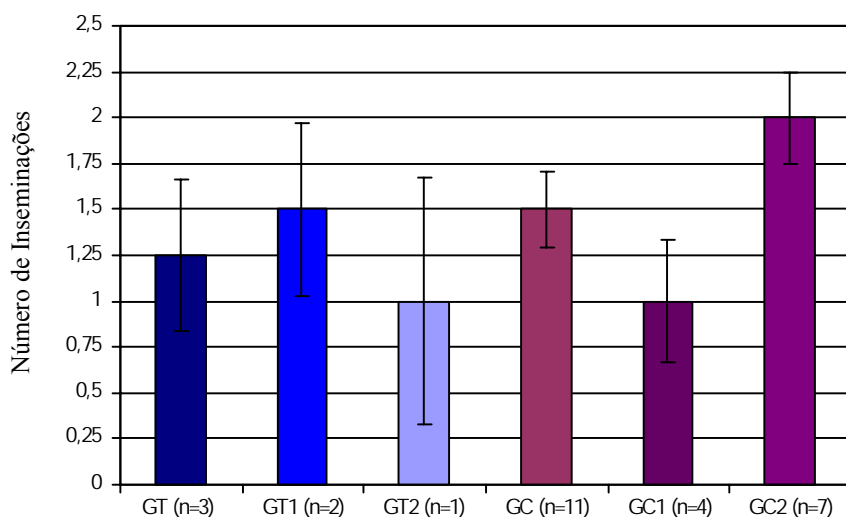


FIGURA 6: Efeito do tratamento sobre o número de inseminações artificiais/concepção observado nos grupos tratado (GT), controle (GC) e seus subgrupos GT1 (animais de segunda cria do grupo tratado), GT2 (animais de terceira, quarta e quinta crias do grupo tratado), GC1(animais de segunda cria do grupo controle) e GC2 (animais de terceira, quarta e quinta crias do grupo controle).

A média encontrada no presente experimento está abaixo da encontrada por Lucy (2001), que foi de 2,91, na década de 1990. No Brasil, Oliveira et al. (2004) encontraram 2,23 serviços por concepção e afirmaram que o aceitável são dois serviços por concepção e que o número de serviços por concepção é resultado de boa detecção de estro, associada a IA bem conduzida, boa taxa de fertilização e baixo número de perdas embrionárias. Washburn et al. (2002), em uma extensa coleta de dados nos rebanhos americanos, encontraram 2,94 serviços/concepção. Possivelmente, a diferença encontrada entre a literatura consultada e o presente trabalho também se deve à limitação do período experimental, uma vez que, se fossem incluídos todos os animais utilizados no

experimento, independente de terem concebido aos 120 dias ou não, a média de serviços por concepção seria mais elevada.

Dos 14 animais inseminados no GT, 2 (14,28%) foram confirmados gestantes na primeira IA (sendo 1 do GT1 e 1 do GT2). No GC, 6 em 18 animais (33,33% do grupo) ficaram gestantes na primeira IA, sendo 4 do GC1 e 2 do GC2. Se considerarmos somente os animais que conceberam dentro dos 120 dias, esses valores passam a ser de 66,66%, para o GT (2 animais em 3) e de 54,54% (6 animais em 11), para o GC.

Trabalhando com o sistema de produção de leite a pasto, adotado na Nova Zelândia, McDougall (2006) cita taxas de concepção ao primeiro serviço de 53% a 55%. Na Irlanda, país que também adota o sistema pastoril, Buckley et al. (2003) encontraram 53% de gestação no primeiro serviço. O sistema de produção de leite a pasto adotado nestes países utiliza pastagens de alto valor nutritivo, como azevém, aveia e trevo, além de vacas cruzadas, geralmente de estatura e produção medianas e alta fertilidade, justificando o bom índice de concepção no primeiro serviço.

Em sistemas de produção intensiva, Nebel & McGilliard (1993) observaram, em um levantamento com 678 rebanhos americanos com produção aproximada à dos animais deste experimento (27 kg/dia), média de 44% de concepção ao primeiro serviço. Royal et al. (2000) citam 40% para esta variável, no Reino Unido, atualmente. Fatores, como a maior utilização de primíparas nos EUA e Europa, alto custo da mão-de-obra e maior tamanho dos rebanhos leiteiros, justificam os piores resultados encontrados por estes pesquisadores (Lucy, 2001).

4.3 Produção de leite

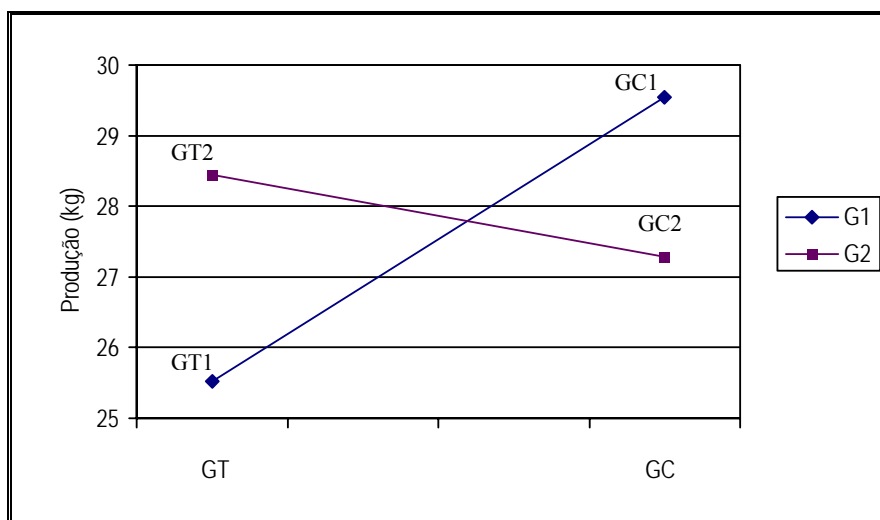
Para a análise desta variável, foram considerados os dados referentes ao período de 200 dias. A média de produção dos grupos e subgrupos, está expressa na Tabela 15.

TABELA 15: Média da produção de leite, em kg, observada para os grupos e subgrupos no período experimental (200 dias). Valores são médias dos quadrados mínimos ($lsmeans \pm EPM$).

Tratamentos	Média ($\pm EPM$)
GT	26,98 (0,85)
GC	28,42 (0,95)
GT1	25,52 (1,21)
GC1	29,54 (1,14)
GT2	28,44 (1,31)
GC2	27,29 (1,31)

GT: grupo tratado (n=20); GC: grupo controle (n= 20); GT1: animais de 2ª cria do grupo tratado (n=10); GC1: animais de 2ª cria do grupo controle (n=10); GT2: animais de 3ª, 4ª e 5ª crias do grupo tratado (n=10); GC2: animais de 3ª, 4ª e 5ª cria do grupo controle (n=10); EPM: erro padrão da média.

Foi observada interação entre grupo e paridade ($P= 0,03$), tendo os animais do GT1 apresentado o pior desempenho entre os subgrupos. Por sua vez, o GC1 foi o subgrupo de maior produtividade, superando, inclusive, os animais de terceira, quarta e quinta crias de ambos os grupos. Esta interação está representada, na forma de gráfico, na Figura 1.



GT: grupo tratado; GC: grupo controle; G1: animais de segunda cria; G2: animais de terceira, quarta e quinta crias.

FIGURA 7: Representação das médias da produção de leite dos animais dos subgrupos tratado e controle, durante o período de 200 dias.

Os resultados indicam que, aparentemente, o tratamento não foi favorável aos animais do GT1.

Não foram encontrados, na literatura pesquisada, trabalhos avaliando efeitos da utilização injetável de complexos de aminoácidos sobre a produção de leite. Entretanto, diversos pesquisadores têm estudado os efeitos da infusão abomasal de aminoácidos, sejam isoladamente, na forma de complexos ou associados a vitaminas. Os resultados desses trabalhos são muito inconstantes, variando de acordo com o aminoácido ou a combinação de aminoácidos utilizados, o volume dessa infusão e o estágio da lactação.

Korhonen et al. (2002) trabalharam com a infusão abomasal de histidina (8,5 g/dia), isoleucina (14,9 g/dia), leucina (27,9 g/dia) e valina (18,3 g/dia), em vacas múltiparas, não tendo observado efeito do tratamento sobre a produção de

leite. Varvikko et al. (1999) também não observaram diferença no volume do leite em dois experimentos, um usando lisina (60 g/dia) e outro usando metionina (40 g/dia). Girard & Matte (2005) trabalharam com primíparas recebendo suplementação de ácido fólico e metionina protegida do rúmen, associada à injeção intra muscular de vitamina B12 e também não encontraram resultados significativos.

Entretanto, Huhtanen et al. (2002), compararam o efeito da infusão de histidina (6,5 g/dia), histidina + glicose (6,5g/dia e 250 g/dia), histidina + leucina (6,5 g/dia e 12 g/dia) e histidina + leucina + glicose (6,5 g/dia; 12 g/dia e 250g/dia), tendo encontrado maior produtividade para os animais que receberam somente histidina.

Por sua vez, Robinson et al. (2000) estudaram o efeito da suplementação em altas doses (140% das necessidades diárias) de lisina, metionina, ou a combinação de ambos. Resultados inferiores foram obtidos nos animais que receberam metionina e combinação de lisina e metionina.

As diferenças entre composição, via de administração e quantidade administrada aos animais inviabilizam a comparação dos dados.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O tratamento com solução injetável de aminoácidos não interferiu no intervalo parto/primeiro estro manifestado, parto-primeira inseminação artificial, parto/concepção e número de inseminações por concepção.

O tratamento influenciou de maneira negativa a produção de leite dos animais de segunda cria.

Para uma melhor resposta da ação destes compostos sobre o pós-parto de vacas leiteiras, serão necessárias mais pesquisas em rebanhos de diferentes grupos genéticos e submetidos a diferentes intensidades de manejo.

Aparentemente, os dados encontrados na literatura sugerem maior efeito deste tipo de tratamento em rebanhos manejados menos intensivamente ou com algum grau de subnutrição, situação na qual os nutrientes fornecidos via parenteral seriam, aparentemente, mais bem aproveitados.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANDREW, S. M.; WALDO, D. R.; ERDMAN, R. A. Direct analysis of body composition of dairy cows at three physiological stages. **Journal of Dairy Science**, Champaign, v. 77, n. 10, p. 3022-3033, Oct. 1994.

BALDWIN, R. L.; CALVERT, C. C.; HANIGAN, M. D.; BECKETT, J. Modelling amino acid metabolism in ruminants. In: D'MELLO, J. P. F. **Amino acids in farm animal nutrition**. Edinburg: Cab. International, 1994. p. 281-306.

BANOS, G.; BROTHERSTONE, S.; COFFEY, M. P. Evaluation of body condition score measured throughout lactation as an indicator of fertility in dairy cattle. **Journal of Dairy Science**, Champaign, v. 87, n. 8, p. 2669-2676, Aug. 2004.

BARBOSA, P. F.; PEDROSO, A. F.; NOVO, A. L. M.; RODRIGUES, A. A.; CAMARGO, A. C.; POTT, E. B.; SCHIFFLER, E. A.; AFONSO, E.; OLIVEIRA, M. C. S.; TUPY, O.; BARBOSA, R. T.; LIMA, V. M. B. **Produção de leite no sudeste do Brasil**. Embrapa gado de leite, 2002. Disponível em: <<http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Leite/LeiteSudeste/introducao.html>>. Acesso em: 11 nov. 2006.

BEAM, S. W.; BUTLER, W. R. Energy balance and ovarian follicle development prior to the first ovulation postpartum in dairy cows receiving three levels of dietary fat. **Biology of Reproduction**, Madison, v. 56, n. 1, p. 133-142, Jan. 1997.

BELL, A. W. Regulation of organic nutrient metabolism during transition from late pregnancy to early lactation. **Journal of Animal Science**, Champaign, v. 73, n. 9, p. 2804-2819, Sept. 1995.

BLOCK, S. S.; BUTLER, W. R.; EHRHARDT, R. A.; BELL, A. W.; VAN AMBURGH, M. E.; BOISCLAIR, Y. R. Decreased concentration of plasma leptin in periparturient dairy cow is caused by negative energy balance. **Journal of Endocrinology**, Bristol, v. 171, n. 2, p. 339-348, Nov. 2001.

BOLAND, M. P.; LONERGAN, P. O'CALLAGHAN, D. Effect of nutrition on endocrine parameters, ovarian physiology, and oocyte and embryo development. **Theriogenology**, New York, v. 55, n. 6, p. 1323-1340, Apr. 2001.

BUCKLEY, F.; O'SULLIVAN, K.; MEE, J. F.; EVANS, R. D.; DILLON, P. Relationships among milk yield, body condition, cow weight, and reproduction in spring-calved holstein-friesians. **Journal of Dairy Science**, Champaign, v. 86, n. 7, p. 2308-2319, July 2003.

BUTLER, S. T.; MARR, A. L.; PELTON, S. H.; RADCLIFF, R. P.; LUCY, M. C.; BUTLER, W. R. Insulin restores GH responsiveness during lactation-induced negative energy balance in dairy cattle: effects on expression of IGF-1 and GH receptor 1 A. **Journal of Endocrinology**, Bristol, v. 176, n. 2, p. 205-217, Feb. 2003.

BUTLER, W. R. Effect of protein nutrition on ovarian and uterine physiology in dairy cattle. **Journal of Dairy Science**, Champaign, v. 81, n. 9, p. 2533-2539, Sept. 1998.

BUTLER, W. R. Nutritional interactions with reproductive performance in dairy cattle. **Animal Reproduction Science**, Amsterdam, v. 60, p. 449-457, July 2000. Supplement.

BUTLER, W. R.; SMITH, R. D. Interrelationships between energy balance and postpartum reproductive function in dairy cattle. **Journal of Dairy Science**, Champaign, v. 72, n. 3, p. 767-783, Mar. 1989.

CAMPOS NETO, O.; SCALZO, A. L.; MARCOS JÚNIOR, G.; PARDO, F. J. D.; PIAZENTINI, K. E.; SILVA, R. C. Interação do suplemento de aminoácidos injetável com sal mineral e sal mineral protéico-energético, no desenvolvimento de bovinos. **Revista Científica Eletrônica de Medicina Veterinária**, Goiânia, n. 2, 2004.

CAMPOS NETO, O.; SCALZO, A. L.; CORRÊA, I.; PARDO, F. J. D. Avaliação do suplemento de aminoácidos injetável (Aminofort), no desenvolvimento de novilhas Nelore. **Revista Científica Eletrônica de Medicina Veterinária**, Goiânia, n. 1, 2003.

CORRÊA, M. G. P.; CORRÊA, I.; LEMOS, A. M.; MARIN, J. M.; NORTE, A. L. Influência da suplementação com aminoácidos sobre ganho de peso em bovinos no período da entressafra. **Revista do Instituto Laticínio Cândido Tostes**, Juiz de Fora, v. 53, n. 305, p. 53-55, jul./dez. 1998.

DADOS GERAIS. **Dados climáticos e geográficos**. 2006. Disponível em: <<http://www.trescoracoes.inf.br/dados.htm>>. Acesso em: 05 fev. 2006.

DEJARNETTE, J. M.; MARSHALL, C. E.; LENZ, R. W.; MONKE, D. R.; AYARS, W. H.; SATTLER, C. G. Sustaining the fertility of artificially inseminated dairy cattle: the role of the artificial insemination industry. **Journal of Dairy Science**, Champaign, v. 87, p. 93-104, 2004. Supplement, E.

DISKIN, M. G.; MACKEY, D. R.; ROCHE, J. F.; SREENAN, J. M. Effects of nutrition and metabolic status on circulating hormones and ovarian follicle development in cattle. **Animal Reproduction Science**, Amsterdam, v. 78, n. 3/4, p. 345-370, Oct. 2003.

EDMONSON, A. J.; LEAN, I. J.; WEAVER, L. D.; FARVER, T.; WEBSTER, G. A Body condition scoring chart for holstein dairy cows. **Journal of Dairy Science**, Champaign, v. 72, n. 1, p. 68-78, Jan. 1989.

FERGUNSON, J. D.; BYERS, D.; FERRY, J. Round table discussion: body condition of lactating cows. **Agriculture practice**, Amsterdam, v. 15, n. 4, p. 17-21, 1994.

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

FERREIRA, A. M.; TORRES, C. A. A.; SÁ, W. F.; VIANA, J. H. M. Consumo e custo da alimentação para recuperação da atividade ovariana luteal cíclica de vacas mestiças leiteiras com anestro. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 34, n. 1, p. 129-133, jan. 1999a.

FERREIRA, A. M.; TORRES, C. A. A.; SILVA, J. F. C. Peso para recuperação da atividade ovariana luteal cíclica em vacas leiteiras mestiças em anestro. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 34, n. 3, p. 481-485, 1999b.

FERREIRA, A. M. **Manejo reprodutivo e sua importância na eficiência na atividade leiteira**. Coronel Pacheco: EMBRAPA-CNPGL, 1991. 47 p. (EMBRAPA-CNPGL. Documentos, 46)

FERREIRA, A. M. **Efeito da amamentação e do nível nutricional na atividade ovariana de vacas mestiças leiteiras**. 1990. 134 p. Tese (Doutorado) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG.

FERREIRA, A. M.; SÁ, W. F.; VILAÇA, H. A.; ASSIS, A. G. Diagnóstico da situação reprodutiva em rebanhos leiteiros da Zona da Mata-MG. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE MEDICINA VETERINÁRIA, 1984, Belém-PA. **Anais...** Sociedade Brasileira de Medicina Veterinária, 1984. v. 19, p. 61.

FONSECA, J. F.; BORGES, A. M.; SOARES FILHO, P. M. Doenças metabólicas de ruminantes: Cetose, fígado gorduroso, acidose e laminite. **Cadernos Técnicos de Veterinária e Zootecnia**, Belo horizonte, n. 41, p. 41-54, 2003.

FORMIGONI, A.; PEZZI, P.; GRAMENZI, A.; MARTINO, G.; NERI, E. Effect of body condition score variation on milk yield and fertility in post-partum dairy cows. **Veterinary Research Communications**, Dordrecht, v. 27, p. 647-649, Sept. 2003. Supplement, 1.

FRICKE, P. M. Agressive management strategies for improving reproductive efficiency in lacting dairy cows. Disponível em: <http://www.wisc.edu/dysci/uwex/rep_phys/pubs/strategies502.pdf>. Acesso em: 10 out. 2006.

GIBB, M. J.; IRVINGS, W. E.; DHANOA, M. S.; SUTTON, J. D. Changes in body components of autumn-calving holstein friesian cows over the first 29 weeks of lactation. **Animal Production**, East Lothian, v. 5, n. 3, p. 339-360, Dec. 1992.

GIRARD, C. L.; MATTE, J. J. Effects of intramuscular injections of vitamin B₁₂ on lactation performance of dairy cows fed dietary supplements of folic acid and rumen protected methionine. **Journal of Dairy Science**, Champaign, v. 88, n. 2, p. 671- 676, Feb. 2005.

GRUMMER, R. R. Etiology of lipid-related metabolic disorders in periparturient dairy cows. **Journal of Dairy Science**, Champaign, v. 76, n. 12, p. 3882-3896, Dec. 1993.

GRUMMER, R. R. Impact of changes in organic nutrient metabolism on feeding the transition dairy cow. **Journal of Animal Science**, Champaign, v. 73, n. 9, p. 2820-2833, Sept. 1995.

GRUMMER, R. R.; BERTICS, S. J.; LACOUNT, D. W.; SNOW, J. A.; DENTINE, M. R.; STAUFFACHER, R. H. Estrogen induction of fatty liver in dairy cattle. **Journal of Dairy Science**, Champaign, v. 73, n. 6, p. 1537-1547, June 1990.

HEUWIESER, W.; FERGUSON, J. D.; GUARD, C. L.; FOOT, R. H.; WARNICK, L. D.; BREICKNER, L. C. Relationship between administration of GnRH, body condition score and fertility in Holstein dairy cattle. **Theriogenology**, New York, v. 42, n. 4, p. 703-714, Sept. 1994.

HUHTANEN, P.; VANHATALO, A.; VARVIKKO, T.; Effects of abomasal infusions of histidine, glucose, and leucine on milk production and plasma metabolites of dairy cows fed grass silage diets. **Journal of Dairy Science**, Champaign, v. 85, n. 1, p. 204- 216, Jan. 2002.

JAINUDEEN, M. R.; HAFEZ, E. S. E. Falha reprodutiva em fêmeas. In: HAFEZ, E. S. E.; HAFEZ, B. **Reprodução animal**. 7. ed. São Paulo: Manole, 2004. p. 261-278.

JORRITSMA, R.; JORRITSMA, H.; SCHUKKEN, Y. H.; WENTINK, G. H. Relationship between fatty liver and fertility and some periparturient diseases in commercial Dutch dairy herds. **Theriogenology**, New York, v. 54, n. 7, p. 1065-1074, Oct. 2000.

KINDAHL, H.; KORNMATITSUK, B.; GUSTAFSSON, H. The cow in endocrine focus before and after calving. **Reproduction in Domestic Animals**, Berlin, v. 39, n. 4, p. 217-221, Aug. 2004.

KORHONEN, K.; VANHATALO, A.; HUHTANEN, P. Evaluation of isoleucine, leucine, and valine as a second-limiting amino acid for milk production in dairy cows fed grass silage diet. **Journal of Dairy Science**, Champaign, v. 85, n. 6, p. 1533- 1545, June 2002.

KOZICKI, L. E.; WOELLNER, L. C.; SHIBATA, F. K.; SILVA, M. A. Contribuição ao estudo do puerpério de vacas leiteiras através do acompanhamento clínico-reprodutivo e determinação de progesterona pelo radioimunoensaio. **Brazilian Journal of veterinary Research and Animal Science**, São Paulo, v. 35, n. 5, p. 225-228, 1998.

LAGO, E. P.; PIRES, A. V.; SUSIN, I.; FARIA, V. P.; LAGO, L. A. Efeito da codição corporal ao parto sobre alguns parâmetros do metabolismo energético, produção de leite e incidência de doenças no pós-parto de vacas leiteiras. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 30, n. 5, p. 1544-1549, set./out. 2001.

LEHNINGER, A. L. **Bioquímica**. 2 ed. São Paulo: Edgard Blücher, 1976. v 1, 262 p.

LEITE, T. E.; MORAES, J. C. F.; PIMENTEL, C. A. Eficiência produtiva e reprodutiva em vacas leiteiras. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 31, n. 3, p. 467-472, jul./set. 2001.

LITTER, M. Farmacologia del metabolismo de las proteínas simples y de las nucleoproteínas. In: **Compendio de farmacología**. 2. ed. Buenos Aires: El Atenco Editora, 1978. 705 p.

LUCY, M. C. Reproductive loss in high-producing dairy cattle: where will it end? **Journal of Dairy Science**, Champaign, v. 84, n. 6, p. 1277-1293, June 2001.

LUCY, M. C.; SAVIO, J. D.; BADINGA, L.; DE LA SOTA, R. L.; TATCHER, W. W. Factors that affect ovarian follicular dynamics in cattle. **Journal of Animal Science**, Champaign, v. 70, n. 11, p. 3615-3626, Nov. 1992.

MARQUES, D. C. **Criação de bovinos**. 7. ed. Belo Horizonte: Consultoria Veterinária e publicações, 2003. 586 p.

MAYNARD, L. A.; LOOSLI, J. K.; HINTZ, H. F.; WARNER, R. G. As proteínas e seu metabolismo. In: MAYNARD, L. A. et al. **Nutrição animal**. 3. ed. Rio de Janeiro: Freitas Bastos, 1984. 736 p.

MCDUGALL, S. Reproduction performance and management of dairy cattle. **Journal of Reproduction Development**, Tokyo, v. 52, n. 1, p. 185-194, Jan./Feb. 2006.

MCDUGALL, S.; BLACHE, D.; RHODES, F. M. Factors affecting conception and expression of oestrus in anoestrus cows treated with progesterone and oestradiol benzoate. **Animal Reproduction Science**, Amsterdam, v. 88, n. 3/4, p. 203-214, 2005.

MIYOSHI, S. **Role of energy balance, plasma glucose and insulin on ovarian function and conception of dairy cows**. 1995. 82 p. Dissertação (Mestrado) - Ohio State University, Ohio.

MONTIEL, F.; AHUJA, C. Body condition and suckling as factors influencing the duration of postpartum anestrus in cattle: a review. **Animal Reproduction Science**, Amsterdam, v. 85, n. 1/2, p. 1-26, Jan. 2005.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL - NRC. **Nutrient requirement of dairy cattle**. 7. ed. Washington: National Academy of Science. 2001. 157 p.

NEBEL, R. L.; MCGILLIARD, M. L. Interactions of high milk yield and reproductive performance in dairy cows. **Journal of Dairy Science**, Champaign, v. 76, n. 10, p. 3257-3268, Oct. 1993.

OLIVEIRA, P. G.; PIRES, A. V.; MEYER, P. M.; SUSIN, I.; VILLARRETA, E. T.; RODRIGUES, P. H. M.; SANTOS, F. A. P. Gluconeogenic supplements do not affect production, reproductive traits and blood metabolite of holstein cows during the transition period. **Scientia Agricola**, Piracicaba, v. 61, n. 4, p. 376-385, out./dez. 2004.

PEREIRA, D. R.; LEMA, A. C. F. Avaliação do desempenho de novilhas recebendo estimulante hormonal (Aminofort®). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE MEDICINA VETERINÁRIA, 32., 2005, Uberlândia. **Anais...** Uberlândia, 2005.

PUSHPAKUMARA, P. G. A.; GARDNER, N. H.; REYNOLDS, C. K.; BEEVER, D. E.; WATHES, D. C. Relationships between transition period diet, metabolic parameters and fertility in lacting dairy cows. **Theriogenology**, New York, v. 60, n. 6, p. 1165-1185, Oct. 2003.

ROBINSON, P. H.; CHALUPA, W.; SNIFFEN, C. J.; JULIEN, W. E.; SATO, H.; FUJIEDA, T.; UEDA, T.; SUZUKI, H. Influence of abomasal infusion of high levels of lysine, methionine, or both, on ruminal fermentation, eating behavior, and performance of lacting dairy cows. **Journal of Animal Science**, Champaign, v. 78, n. 4, p. 1067-1077, Apr. 2000.

ROCHE, J. R.; DILLON, P. G.; STOCKDALE, C. R.; BAUMGARD, L. H.; VANBAALE, M. J. Relationships among international body condition scoring systems. **Journal of Dairy Science**, Champaign, v. 87, n. 9, p. 3076-3079, Sept. 2004.

ROYAL, M. D.; DARWASH, A. O.; FLINT, A. P. F.; WEBB, R.; WOOLLIAMS, J. A.; LAMMING, G. E. Declining fertility in dairy cattle: changes in traditional and endocrine parameters of fertility. **Animal Science**, Medlothiam, v. 70, n. 3, p. 487-502, June 2000.

SAS. **SAS/STAT software**. Cary, NC: Statistical Analysis System Institute, 1995.

SCHEY, I.; VOLDEN, H.; BÆVRE, L. Effects of energy balance and metabolizable protein level on tissue mobilization and milk performance of dairy cows in early lactation. **Livestock Production Science**, Amsterdam, v. 95, n. 1/2, p. 35-37, Aug. 2005.

SHRESTHA, H. K.; NAKAO, T.; SUZUKI, T.; AKITA, M.; HIGAKI, T. Relationships between body condition score, body weight, and some nutritional parameters in plasma and resumption of ovarian cyclicity postpartum during pre-service period in high-producing dairy cows in a subtropical region in Japan. **Theriogenology**, New York, v. 64, n. 4, p. 855-866, Sept. 2005.

SILVIA, W. J. Changes in reproductive performance of holstein dairy cows in Kentucky from 1972 to 1996. **Journal of Dairy Science**, Champaign, v. 81, p. 244, 1998. Supplement, 1. Abstract.

SOUTELLO, R. V. G.; SILVA, C. L. S. P.; LIMA, M. A.; BAIER, M. O. Teste comparativo de ganho de peso em novilhos utilizando diferentes tipos de suplementos vitamínicos injetáveis. **Ciências Agrárias e de Saúde**, Andradina, v. 2, n. 1, p. 18-20, 2002.

SPARTAN DAIRY 2.0 - Department of Animal Science, **Michigan University**, 2004.

STRAYER, L. **Bioquímica**. 3. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1992. 881 p.

THATCHER, W. W.; WILCOX, C. J. Postpartum estrus as an indicator of reproductive status in the dairy cow. **Journal of Dairy Science**, Champaign, v. 56, n. 3, p. 608-610, Mar. 1973.

VANDEHAAR, M. J.; YOUSIF, G.; SHARMA, B. K.; HERDT, T. H.; EMERY, R. S.; ALLEN, M. S.; LIESMAN, J. S. Effect of energy and protein density of prepartum diets on fat and protein metabolism of dairy cattle in the periparturient period. **Journal of Dairy Science**, Champaign, v. 82, n. 6, p. 1282-1295, June 1999.

VARVIKKO, T.; VANHATALO, A.; JALAVA, T.; HUHTANEN, P. Lactation and metabolic responses to graded abomasal doses of methionine and lysine in cows fed grass silage diets. **Journal of Dairy Science**, Champaign, v. 82, n. 12, p. 2659- 2673, Dec. 1999.

VAZQUEZ-AÑON, M.; BERTICS, S.; LUCK, M.; GRUMMER, R. R.; PINHEIRO, J. Periparturient liver triglyceride and plasma metabolites in dairy cows. **Journal of Dairy Science**, Champaign, v. 77, n. 6, p. 1521-1528, June 1994.

VITAFORT- Informações contidas na bula do produto Aminofort[®], 2005.

VITORINO, A. N. J. **Probiótico oral associado à suplementação injetável de aminoácidos no ganho de peso de bovinos a pasto**. 2005. 41 p. Dissertação (Mestrado em Zootecia) - Universidade Federal de Lavras, Lavras, MG.

WASHBURN, S. P.; SILVIA, W. J.; BROWN, C. H.; MCDANIEL, B. T.; MCALLISTER, A. J. Trends in reproductive performance in southeastern holstein and jersey DHI herds. **Journal of Dairy Science**, Champaign, v. 85, n. 1, p. 244-251, Jan. 2002.

WESTWOOD, C. T.; LEAN, I. J.; GARVIN, J. K. Factors influencing fertility of holstein dairy cows: a multivariate description. **Journal of Dairy Science**, Champaign, v. 85, n. 12, p. 3225-3237, Dec. 2002.

WIGGANS, G. R.; ERNST, C. A. Effect of genetic merit of sire for milk yield and herd yield level on reproductive traits. **Journal of Dairy Science**, Champaign, v. 70, p. 232, 1987. Supplement, 1. Abstract.

WILDMAN, E. E.; JONES, G. M.; WAGNER, P. E.; BOMAN, R. L.; TROUTT JUNIOR, H. F.; LESCH, T. N. A Dairy cow body condition scoring system and its relationship to selected production characteristics. **Journal of Dairy Science**, Champaign, v. 65, n. 3, p. 495-501, Mar. 1982

WILTBANK, M. C.; GÜMEN, A.; SARTORI, R. Physiological classification of anovulatory conditions in cattle. **Theriogenology**, New York, v. 57, n. 1, p. 21-52, Jan. 2002.

ZAMBRANO, M. S.; BERTONI, V. R.; MIELKE, P. V. Investigação sobre possível reação tecidual em bovinos tratados com um complexo de aminoácidos e vitamina B₁₂. **A Hora Veterinária**, Porto Alegre, v. 6, n. 36, p. 43-45, mar./abr. 1987

ZULU, V. C.; NAKAO, T.; SAWAMUKAI, Y. Insulin-like growth factor-1 as a possible hormonal mediator of nutritional regulation of reproduction in cattle-Review. **Journal of Veterinary Medicine Science**, Tokyo, v. 64, n. 8, p. 657-665, Aug. 2002.

ANEXOS

ANEXO A:.....	Pág
FIGURA 1A: Metodologia de avaliação de escore de condição corporal, segundo Wildman et al., (1982).....	57

SCORE	Spinous processes (SP) (anatomy varies)	Spinous to Transverse processes	Transverse processes	Overhanging shell (cane - raman fill)	Tuber coxae (hooks & tubercula (Gms))	Between pns and hooks	Between the hooks	Tailhead to pins (anatomy varies)	
SEVERE UNDERCONDITIONING (emaciated)	1.00	individual processes distinct, giving a saw-tooth appearance	deep depression	very prominent, > 1/2 length visible	define shell, gauri, tucked	extremely sharp, no tissue cover	severe depression, devoid of flesh	severely depressed	bones very prominent with deep "V" shaped cavity under tail
	1.25								
FRAME OBVIOUS	1.50								
	1.75								
FRAME & COVERING WELL BALANCED	2.00	individual processes evident	obvious depression	between 1/2 to 1/3 of processes visible	prominent shell	prominent	very sunken	thin flesh covering, definite depression	bones prominent, "U" shaped cavity formed under tail
	2.25								
FRAME NOT AS VISIBLE AS COVERING	2.50	sharp, prominent ridge		1/3 - 1/4 visible	moderate shell	smooth	depression	depression	bones smooth, cavity under tail shallow & fatty tissue med
	2.75								
SEVERE OVERCONDITIONING	3.00		smooth concave curve	< 1/4 visible	slight shell	covered	slight depression	slight depression	bones rounded with fat and slight fat-filled depression under tail
	3.25								
SEVERE OVERCONDITIONING	3.50	smooth ridge, the SP's not evident	smooth slope	appears smooth, FP's just discernable	none	rounded with fat	sloping	fat	bones buried in fat, cavity filled with fat forming tissue folds
	3.75								
SEVERE OVERCONDITIONING	4.00	flat, no processes discernable	nearly flat	smooth rounded edge	edge barely discernable	rounded	rounded	rounded	bones buried in fat, cavity filled with fat forming tissue folds
	4.25								
SEVERE OVERCONDITIONING	4.50								
	4.75								
SEVERE OVERCONDITIONING	5.00	buried in fat	rounded (convex)	buried in fat	bulging	buried in fat	rounded	rounded	buried in fat

FIGURA 1A: Metodologia de avaliação de escore de condição corporal, segundo Wildman et al., (1982).

ANEXO B:

Pág

TABELA 1B: Média e erro padrão do peso e escore de condição corporal dos animais dos grupos tratado (GT), controle (GC) e subgrupos (GT1, GC1, GT2 e GC2), durante o período de 120 dias pós-parto.....	59
---	----

TABELA 1B: Média e erro padrão do peso e escore de condição corporal dos animais dos grupos tratado (GT), controle (GC) e subgrupos (GT1, GC1, GT2 e GC2), durante o período de 120 dias pós-parto.

Dias PP	Variável	GT (n=20)	GC (n=20)	GT1 (n=10)	GC1 (n=10)	GT2 (n=10)	GC2 (n=10)
-15	Peso	676,60 ± 17,55	676,25 ± 17,55	625,30 ± 24,82	642,40 ± 24,82	727,90 ± 24,82	710,10 ± 24,82
	ECC	3,43 ± 0,10	3,43 ± 0,10	3,42 ± 0,14	3,40 ± 0,14	3,45 ± 0,14	3,47 ± 0,14
0	Peso	660,95 ± 17,55	668,95 ± 17,55	616,40 ± 24,82	644,30 ± 24,82	705,50 ± 24,82	693,60 ± 24,82
	ECC	3,07 ± 0,10	3,35 ± 0,10	3,17 ± 0,14	3,45 ± 0,14	2,97 ± 0,14	3,25 ± 0,14
15	Peso	638,65 ± 17,55	645,10 ± 17,55	589,00 ± 24,82	608,80 ± 24,82	688,30 ± 24,82	681,40 ± 24,82
	ECC	2,76 ± 0,10	2,76 ± 0,10	2,70 ± 0,14	2,82 ± 0,14	2,82 ± 0,14	2,70 ± 0,14
30	Peso	632,75 ± 17,55	641,35 ± 17,55	582,60 ± 24,82	593,80 ± 24,82	682,90 ± 24,82	688,90 ± 24,82
	ECC	2,66 ± 0,10	2,77 ± 0,10	2,62 ± 0,14	2,70 ± 0,14	2,70 ± 0,14	2,85 ± 0,14
45	Peso	638,95 ± 17,55	634,60 ± 17,55	582,30 ± 24,82	586,90 ± 24,82	695,60 ± 24,82	682,30 ± 24,82
	ECC	2,60 ± 0,10	2,72 ± 0,10	2,50 ± 0,14	2,70 ± 0,14	2,70 ± 0,14	2,75 ± 0,14
60	Peso	637,40 ± 17,55	633,65 ± 17,55	586,20 ± 24,82	579,30 ± 24,82	688,60 ± 24,82	688,00 ± 24,82
	ECC	2,58 ± 0,10	2,70 ± 0,10	2,47 ± 0,14	2,65 ± 0,14	2,70 ± 0,14	2,75 ± 0,14
75	Peso	634,95 ± 17,55	631,35 ± 17,55	579,50 ± 24,82	578,20 ± 24,82	690,40 ± 24,82	684,50 ± 24,82
	ECC	2,62 ± 0,10	2,83 ± 0,10	2,50 ± 0,14	2,77 ± 0,14	2,75 ± 0,14	2,90 ± 0,14
90	Peso	645,20* ± 17,64	644,35 ± 17,55	592,69** ± 25,07	601,10 ± 24,82	697,70 ± 24,82	687,60 ± 24,82
	ECC	2,76* ± 0,10	2,78 ± 0,10	2,72** ± 0,14	2,72 ± 0,14	2,80 ± 0,14	2,85 ± 0,14
105	Peso	646,40* ± 17,64	649,30 ± 17,55	596,80** ± 25,07	590,70 ± 24,82	696,00 ± 24,82	707,90 ± 24,82
	ECC	2,82* ± 0,10	2,83 ± 0,10	2,67** ± 0,14	2,75 ± 0,14	2,97 ± 0,14	2,92 ± 0,14

“Continua...”

”TABELA 1B, cont.”

	Peso	646,30*	658,50	591,80**	607,30	700,80	709,70
120		$\pm 17,64$	$\pm 17,55$	$\pm 25,07$	$\pm 24,82$	$\pm 24,82$	$\pm 24,82$
	ECC	2,82*	2,86	2,75**	2,80	2,90	2,92
		$\pm 0,10$	$\pm 0,10$	$\pm 0,14$	$\pm 0,14$	$\pm 0,14$	$\pm 0,14$

Dias PP: número de dias pós-parto, ECC: escore de condição corporal, GT: grupo tratado, GT1: animais de segunda cria do grupo tratado, GT2: animais de terceira, quarta e quinta cria do grupo tratado, n: número.*n= 19, **n= 9.
Valores são médias dos quadrados mínimos (lsmeans \pm EPM).