

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ  
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS  
DEPARTAMENTO DE ZOOTECNIA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ZOOTECNIA

MARCÍLIO COSTA TEIXEIRA

COMPORTAMENTO E DESEMPENHO DE NOVILHAS PARDO-SUIÇA  
E GIROLANDA EM SISTEMA DE PASTEJO ROTACIONADO  
IRRIGADO NO SEMI-ÁRIDO NORDESTINO

FORTALEZA  
2005

MARCÍLIO COSTA TEIXEIRA

COMPORTAMENTO E DESEMPENHO DE NOVILHAS PARDO-SUIÇA  
E GIROLANDA EM SISTEMA DE PASTEJO ROTACIONADO  
IRRIGADO NO SEMI-ÁRIDO NORDESTINO

Dissertação apresentada à Coordenação do Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, Universidade Federal do Ceará, como pré-requisito para obtenção do título de mestre em Zootecnia – Área de Concentração: Produção Animal.

Orientadora: Prof<sup>fa</sup> Dr<sup>a</sup> Sônia Maria Pinheiro de Oliveira.

Co-Orientadora: Prof<sup>fa</sup> Dr<sup>a</sup> Elisa Cristina Modesto.

FORTALEZA  
2005

**T267c**

**Teixeira, Marcílio Costa**

**Comportamento e desempenho de novilhas Parda-Suíça e Girolanda em sistema de pastejo rotacionado irrigado no semi-árido nordestino / Marcílio Costa Teixeira.- Fortaleza: 2005.**

**68f.**

**Orientador: Dra. Sônia Maria Pinheiro de Oliveira  
Dissertação (Mestrado) em Zootecnia - Universidade Federal do Ceará.**

**1.Comportamento 2. Desempenho 3.Estresse térmico  
I.Título.**

**C.D.D. 636.08**

**C.D.U.636.2.053**

**MARCÍLIO COSTA TEIXEIRA**

**COMPORTAMENTO E DESEMPENHO DE NOVILHAS PARDO-SUIÇA E  
GIROLANDA EM SISTEMA DE PASTEJO ROTACIONADO IRRIGADO NO SEMI-  
ÁRIDO NORDESTINO**

Dissertação submetida à Coordenação do  
Curso de Pós-Graduação em Zootecnia, da  
Universidade Federal do Ceará, como  
requisito parcial para obtenção do grau de  
Mestre em Zootecnia.

**Aprovada em 29/03/2005**

**BANCA EXAMINADORA**

**Profª Drª Sônia Maria Pinheiro de Oliveira (Orientadora)**  
**Universidade Federal do Ceará - UFC**

**Profª Drª Elisa Cristina Modesto**  
**Universidade Federal Rural de Pernambuco – UFRPE**

**Drª Maria Andréa Borges Cavalcante**  
**Universidade Federal do Ceará - UFC**

Aos meus pais Mavignier e José (in memorian), por sempre acreditarem e confiarem em mim. E a minhas irmãs Neile, Nádia, Denise, Dayse, Geifa e Eloneide minhas eternas companheiras.

DEDICO

## AGRADECIMENTOS

A DEUS, por ter me dado forças e me amparado quando precisei.

Aos meus pais Mavignier e “Teixeira” (in memorian), pelo amor, carinho, dedicação e por sempre terem acreditado em mim quando até eu mesmo não acreditei.

As minhas irmãs Neile, Nádia, Denise, Dayse, Geifa e Eloneide pela torcida e incentivo.

Aos meus sobrinhos João Gabriel, Pedro, Gil, Felipe, René, Samuel, Moisés e Davi pela admiração que tem pro mim e pela grande torcida.

A Professora Sônia, por ter aceitado ser minha orientadora, pela amizade e toda a ajuda na redação da dissertação.

A Professora Elisa pela amizade, orientação, por acreditar na minha capacidade e todo aprendizado profissional e pessoal adquirido com a enriquecedora convivência.

A doutora Andréa por aceitar participar da banca, pela amizade e colaboração no trabalho.

Ao Professor Jose Lúcio pela amizade e auxílio com as análises estatísticas e com as traduções.

A doutora Ana Claudia Neiva pela colaboração na parte de economia do trabalho.

Ao Professor Ricardo Bossi pela amizade e auxílio estatístico.

A Helena pela amizade e toda colaboração no Laboratório de Nutrição – UFC.

Ao Professor Arlindo por acreditar na minha capacidade e confiar no meu trabalho.

Ao Professor Magno por ter ajudado a enriquecer o trabalho.

A todos os colegas do curso de Pós-Graduação pelo convívio harmonioso durante esse período. Em especial a Eva Mônica, Rossana, Gyselli, Eduardo, Cristiane, Paulo Roberto, Jarie, Thaisa, Jorge, Nelson, Ludmilla, Patrícia.

A Greice, Patrícia, Kelvia, Alexandre, Paula, Marcelo, David, Thiago, Labib, Camila, Marieta e outros alunos do Curso de Zootecnia que colaboraram com o trabalho.

A Salete minha eterna orientadora e amiga pelas dicas e conversas.

Aos Professores do curso que contribuíram para minha formação.

A Universidade Federal do Ceará – UFC e ao Curso de Pós-Graduação em Zootecnia, por proporcionar minha formação profissional.

A CAPES, pelo apoio financeiro.

A INTEGRAL MIX RAÇÕES, na pessoa do mestre Felipe Couto Uchoa, que formulou e forneceu o suplemento mineral utilizado no experimento.

Aos animais com os quais trabalhei 186, 199, 201, 202, 205, 208, 209, 210, 211, 212, 213, 214, 215, 216, 217, 219, 220, 223, 224, 225.

A Zara pelo companheirismo, fidelidade, carinho e alegria que traz para minha vida.

E a todos que contribuíram direta ou indiretamente para que eu realizasse este trabalho e conseguisse vencer mais essa etapa da minha vida.

Meus sinceros agradecimentos!

## SUMARIO

1. Introdução.....	10
2. Objetivos.....	12
3. Revisão de Literatura.....	13
3.1 Comportamento Animal.....	13
3.2 Estresse Térmico.....	16
3.3 Desempenho Animal e Alometria.....	17
3.4 Capim Colonião.....	19
3.5 Estimativa Econômica.....	21
4. Referências Bibliográficas.....	21
5. Capítulo I – Comportamento e parâmetros de estresse térmico de novilhas Pardo-Suiça e Girolanda mantidas em sistema de pastejo rotacionado irrigado no semi-árido nordestino.....	28
5.1 Resumo.....	28
5.2 Abstract.....	29
5.3 Introdução.....	30
5.4 Material e Métodos.....	32
5.5 Resultados e Discussão.....	35
5.6 Conclusões.....	41
5.7 Referências Bibliográficas .....	42
6. Capítulo II – Desempenho de novilhas leiteiras em sistema de pastejo rotacionado irrigado no semi-árido nordestino.....	45
6.1 Resumo.....	45
6.2 Abstract.....	46
6.3 Introdução.....	47
6.4 Material e Métodos.....	49
6.5 Resultados e Discussão.....	54
6.6 Conclusões.....	63
6.7 Referências Bibliográficas .....	64

## INDICE DE TABELAS

Capítulo I – Comportamento e parâmetros de estresse térmico de novilhas Pardo-Suíça e Girolanda mantidas em sistema de pastejo rotacionado irrigado no semi-árido nordestino.....	28
TABELA 01. Temperatura média ( $T_{med}$ ), máxima ( $T_{max}$ ), mínima ( $T_{min}$ ), umidade relativa (UR) e nebulosidade (NEB) da estação meteorológica da Fazenda Experimental Vale do Curu (FEVC).....	32
TABELA 02. Médias das frequências das atividades diárias desenvolvidas por novilhas leiteiras em pastagem de capim Colômbio, submetidas a dois tratamentos de suplementação, sal mineral proteinado (SMP) e sal mineral (SM) em quatro ciclos de pastejo correspondentes aos meses de setembro, outubro, novembro e dezembro.....	37
TABELA 03. Parâmetros fisiológicos de novilhas das raças Pardo-Suíça e Girolanda mantidas em sistema de pastejo rotacionado irrigado no semi-árido nordestino.....	38
TABELA 04. Parâmetros fisiológicos de novilhas das raças Pardo-Suíça e Girolanda mantidas em sistema de pastejo rotacionado irrigado no semi-árido nordestino em quatro ciclos de pastejo.....	39
Capítulo II – Desempenho de novilhas leiteiras em sistema de pastejo rotacionado irrigado no semi-árido nordestino.....	45
TABELA 01. Temperatura média ( $T_{med}$ ), máxima ( $T_{max}$ ), mínima ( $T_{min}$ ), umidade relativa (UR) e nebulosidade (NEB) da estação meteorológica da Fazenda Experimental Vale do Curu (FEVC).....	49
TABELA 02. Composição do sal mineral proteinado (INTEGRAL MIX) para recria e engorda.....	50
TABELA 03. Composição do Sal Mineral (INTEGRAL MIX) para recria e engorda....	50
TABELA 04. Consumo médio em g/animal/dia de novilhas suplementadas a pasto com sal mineral ou suplemento mineral proteinado nos diferentes ciclos de pastejo no Semi-árido Nordeste.....	54
TABELA 05 Médias de Peso, Perímetro Torácico, Altura de Cernelha e comprimento de Glândula Mamária de novilhas, segundo raça e ciclo de	

pastejo.....	56
TABELA 06. Teores de matéria seca da folha (MSf), do colmo (MSc), do pastejo simulado (MSps) e de proteína bruta da folha (PBf), do colmo (PBC) e do pastejo simulado (PSps) nos quatro ciclos de pastejo.....	58
TABELA 07. Teores de matéria seca da folha (MSf), do colmo (MSc), do pastejo simulado (MSps) e de proteína bruta da folha (PBf), do colmo (PBC) e do pastejo simulado (PSps) nos 14 piquetes.....	59
TABELA 08. Teores de fibra em detergente neutro da folha (FDNf), do colmo (FDNc) e do pastejo simulado (FDNps) e teores de fibra em detergente ácido da folha (FDAf), do colmo (FDAc) e do pastejo simulado (FDAs) nos quatro ciclos de pastejo.....	59
TABELA 09. Composição do Custo Operacional Efetivo (COE) para produção de novilha Pardo-Suíça e Girolanda criadas em sistema de pastejo rotacionado irrigado, para o período de setembro de 2003 a janeiro de 2004.....	61
TABELA 10. Custo de produção, renda bruta, margem bruta e margem líquida da produção de novilhas leiteiras criadas em sistema de pastejo rotacionado irrigado, para o período de setembro de 2003 a janeiro de 2004.....	62

## INDICE DE FIGURAS

FIGURA 1. Atividades desenvolvidas por novilhas leiteiras ao longo do dia (24 horas) em pastagem de capim colonião suplementadas a pasto.....	37
---	----

## INTRODUÇÃO

O estabelecimento de um sistema de cria e recria eficiente para as fêmeas em rebanhos leiteiros é um desafio para a maioria dos produtores. Pois, se de um lado elas devem receber alimentação e manejo adequado para que possam atingir o peso ideal à primeira cobertura e iniciarem a vida produtiva o mais cedo possível, do outro lado está o fator econômico, haja vista que a alimentação é o item que mais eleva o custo desses animais, principalmente nos primeiros meses de vida, quando o leite é o principal alimento (CAMPOS & LIZIEIRE, 1998).

No Brasil, existe estacionalidade na produção de forragens, com grande produção no período das águas (cerca de 80%) e deficiência no período das secas (PEDREIRA, 1973), interferindo diretamente na produção animal, havendo a necessidade da suplementação dos animais a pasto. Segundo PAULINO (1999), os suplementos múltiplos têm o objetivo de estimular o consumo de forragem seca e melhorar a sua digestibilidade e não a de suplementação direta (efeito substitutivo).

O valor nutritivo das forragens pode ser bastante diferente para as diversas espécies forrageiras e partes da planta (MERTENS, 1994), e a escolha da forrageira a ser utilizada depende de inúmeros fatores como, solo, água, clima, e outros. Da avaliação de 156 acessos de *Panicum maximum* Jacq. na EMBRAPA Gado de Corte, os 25 melhores foram submetidos a uma rede de ensaios regionais, tendo como parâmetro o Capim Colômbio. Após avaliações agrônomicas, os mais promissores foram o Tanzânia, o Mombaça e o Massai (BRANCIO *et al.*, 2002).

A ciência do comportamento natural dos animais, etologia, implica o estudo do animal como um todo. Os animais vivem em equilíbrio dinâmico com o meio e a ele reagem de forma individual, sendo que a produção está condicionada as influências do ambiente o que não se mantém constante ao longo do tempo (BACCARI, 2001).

Os bovinos de acordo com as condições ambientais estabelecem um padrão de comportamento diário que se mantém constante na medida que não houver variações no meio. As variações podem ser climáticas, nutricionais e de manejo e poderão ser restritivas a determinadas atividades desenvolvidas pelos ruminantes, sendo esperado que os animais

sem sombra nas horas mais quentes do dia reduzam o pastejo, aumentando o tempo de ócio e/ou ruminção (VIÉGAS *et al.*, 2003).

Compreender o comportamento animal significa perceber as reações de um animal ao ambiente que o cerca. Normalmente essas reações são movimentos da totalidade ou parte de seu corpo ou mesmo a inatividade, pois esta também pode ser uma reação significativa, diretamente relacionada a uma mudança no ambiente (BACCARI, 2001).

Segundo DOMINGUES (1984), vários são os fatores que atuam sobre o desempenho dos animais, dentre estes, encontra-se o efeito dos elementos climáticos que cresce de importância, pois 80% do Brasil, onde a criação pode desenvolver-se, estão dentro da zona tropical.

Estresse térmico são todas as combinações de condições ambientais que causam uma temperatura efetiva do ambiente maior que a zona termoneutra dos animais (NAAS, 1999). TITTO (1998) considerou como zona de conforto térmico a faixa de temperatura ambiente dentro da qual o animal homeotermo praticamente não utiliza seu sistema termorregulador, seja para fazer termólise ou termogênese, elevando a eficiência produtiva.

## **OBJETIVOS**

O trabalho teve como objetivo geral avaliar o comportamento de novilhas Pardo-Suíça e Girolanda; avaliar parâmetros fisiológicos (frequência respiratória, frequência cardíaca e temperatura retal); avaliar ganho de peso de novilhas leiteiras (Pardo-Suíça e Girolanda) sob pastejo rotacionado irrigado em piquetes de capim Colonião; avaliar o crescimento dos animais por meio das medidas alométricas (perímetro torácico, a altura de cernelha e o comprimento da glândula mamária); avaliar a qualidade do pasto e fazer a avaliação econômica do sistema de criação sob pastejo rotacionado irrigado em pastagem de capim Colonião, suplementadas com dois tipos de sal mineral (sal mineral proteinado e suplemento mineral), sob pastejo rotacionado irrigado no semi-árido nordestino.

## REVISÃO DE LITERATURA

### Comportamento Animal

A ciência do comportamento natural dos animais, etologia, implica o estudo do animal como um todo. Os animais vivem em equilíbrio dinâmico com o meio e a ele reagem de forma individual, sendo que a produção está condicionada as influências do ambiente o que não se mantém constante ao longo do tempo (BACCARI, 2001).

SIQUEIRA (1994), observou durante a noite o maior tempo de pastejo das 23 às 3h, equivalente a 1,7h. Em termos gerais, houve pouca variação noturna neste comportamento, ao longo do ano. ARNOLD & DUDZINSKI (1978), de forma similar, encontraram um maior tempo gasto nesta atividade, no horário das 23 às 2 h.

ARNOLD (1985) afirmou que, em situações de temperaturas máximas diárias inferiores a 15°C, os bovinos realizam pouco pastejo à noite. Sob temperaturas máximas diárias superiores a 25°C, o pastejo noturno teria uma variação entre 0 e 70% do tempo total gasto neste comportamento.

HAFEZ & BOUISSOU (1975), observaram em gado europeu, sob condições tropicais, maior intensidade no comportamento de pastejo noturno durante o verão, possivelmente em função dos altos níveis de radiação solar durante o dia.

Os bovinos de acordo com as condições ambientais estabelecem um padrão de comportamento diário que se mantém constante na medida que não houver variações no meio. As variações podem ser climáticas, nutricionais e de manejo e poderão ser restritivas a determinadas atividades desenvolvidas pelos ruminantes, sendo esperado que os animais sem sombra nas horas mais quentes do dia reduzam o pastejo, aumentando o tempo de ócio e/ou ruminação (VIÉGAS *et al.*, 2003).

Compreender o comportamento animal significa perceber as reações de um animal ao ambiente que o cerca. Normalmente essas reações são movimentos da totalidade ou parte de seu corpo ou mesmo a inatividade, pois esta também pode ser uma reação significativa, diretamente relacionada a uma mudança no ambiente (BACCARI, 2001).

Segundo DADO e ALLEN (1995), o comportamento ingestivo do animal é constituído pelos tempos de alimentação, ruminação, ócio, eficiência de alimentação e ruminação.

Os ruminantes, assim como outras espécies, procuram ajustar o consumo alimentar às suas necessidades nutricionais, especialmente de energia (ARNOLD, 1985).

O tempo despendido em ruminação é influenciado pela natureza da dieta e, provavelmente, é proporcional ao teor de parede celular dos volumosos. Assim, quanto maior a participação de alimentos volumosos na dieta, maior será o tempo despendido com ruminação (VAN SOEST, 1994).

O aumento no fornecimento de fibra de baixa digestibilidade não incrementa a ruminação em mais de 8 ou 9 h/dia, sendo a eficácia de ruminação importante no controle da utilização de volumosos. Assim, um animal que ruma mais durante este período de tempo pode consumir mais volumosos e ser mais produtivo (WELCH, 1982).

O tempo de ruminação é altamente correlacionado com o consumo de FDN em bovinos (WELCH & HOOPER, 1988). ALBRIGHT (1993), em experimento com vacas, relatou para três níveis de FDN nas dietas de 26, 30 e 34%, resposta quadrática com valores máximos estimados, respectivamente, dos tempos despendidos em ruminação e total de mastigação de 344 e 558; 403 e 651; 414 e 674 min/dia.

PIRES *et al.* (1999), trabalhando com vacas holandesas, encontraram tempos médios de alimentação de 5,17 e 4,42 h/dia, respectivamente, para o verão e inverno e tempos médios de 7,33 e 7,92 h, gastos com ruminação, para o verão e o inverno, respectivamente, demonstrando que os animais ajustam a ingestão de alimentos, em função das condições ambientais e outros fatores.

POLLI *et al.*, (1995), analisando o comportamento ingestivo de bovinos e bubalinos em regime de confinamento, alimentados com silagem de milho ou cana-de-açúcar, não encontraram diferenças quanto a fonte de volumoso, nos tempos despendidos com alimentação e ruminação.

MIRANDA *et al.*, (1999), trabalhando com novilhas leiteiras alimentadas com dietas à base de cana-de-açúcar, com diferentes fontes de nitrogênio não protéico e probióticos, não encontraram diferença em relação ao tempo despendido em alimentação e ruminação.

PEREIRA *et al.* (1998), constataram que bezerros da raça Limousin, mantidos em locais não sombreados, apresentaram inibição no comportamento de ruminação nos horários mais quentes do dia.

PIRES (1997), constatou em vacas Holandesas confinadas em “*free stal*” um maior tempo de ruminação no inverno (7h e 55 min), enquanto, no verão, obteve-se o tempo de 7h e 20 min nesta atividade. Este autor relatou ainda que, nos períodos mais quentes do ano, os animais utilizaram mecanismos como redução dos tempos de alimentação e ruminação e aumento no tempo de ócio, para diminuir a produção de calor metabólico excedente, enquanto os outros, como aumento no tempo em pé, auxiliariam na dissipação do calor.

YOUNG & CORBET (1972), relatam que, à medida que as condições ambientais propiciam um maior comportamento de ócio, esta havendo uma economia de energia, que será revertida em favor da produção, a importância desta economia é destacada devido às necessidades de animais a pasto serem maiores que as condições de confinamento.

PIRES (1997), observou maior tempo de ócio em vacas da raça Holandesa durante o verão (10 h e 35 min) que no inverno (9 h e 23 min), resultando em menor tempo para outras atividades, como alimentação e/ou ruminação.

Segundo FRASER (1983), o tempo de ruminação é dividido em 15 a 20 vezes ao longo do ciclo diário, podendo haver uma variação de poucos minutos a mais de uma hora.

De acordo com o ciclo circadiano de cada espécie, temos o comportamento de ócio, referente ao período de descanso do animal, estando este relacionado ao comportamento de pastejo e ruminação (ORTÊNCIO FILHO *et al.*, 2002). SIQUEIRA (1994), constatou maior tempo de ócio durante o horário das 3 às 7h.

VAN SOEST (1994) e VIÉGAS *et al.* (2003), relataram que os maiores períodos de pastejo ocorrem ao amanhecer, durante o meio da manhã, no início da tarde e próximo ao pôr do sol. Já para NOLLAN *et al.* (1996), o pastejo ocorre quando as temperaturas são mais amenas, após o nascer do sol e no final da tarde. A variação de tempo de pastejo registrada para bovinos e ovinos é semelhante, variando entre 4,5 e 14,5 horas (ARNOLD, 1985).

Após o pastejo, temos a ruminação como a atividade que toma mais tempo em ruminantes, havendo um gasto de tempo em ovinos e bovinos entre 1,5 a 10,5 horas por dia (ARNOLD E DUDZINKI, 1978).

Quanto maior a participação de alimentos volumosos na dieta, maior será o tempo despendido com ruminação (VAN SOEST, 1994).

### **Parâmetros Fisiológicos**

Estresse térmico são todas as combinações de condições ambientais que causam uma temperatura efetiva do ambiente, maior que a zona termoneutra dos animais (NAAS, 1999). TITTO (1998) considerou como zona de conforto térmico a faixa de temperatura ambiente dentro da qual o animal homeotermo praticamente não utiliza seu sistema termorregulador, seja para fazer termólise ou termogênese, elevando a eficiência produtiva.

O aumento na ingestão de água em condições de estresse calórico visa à reposição das perdas sudativas e respiratórias, além de um possível resfriamento corporal (PERISSINOTTO *et al.* 2002). Ao medir a temperatura retal, frequência cardíaca e respiratória de um animal pode-se inferir no seu conforto térmico em determinado ambiente e com base nesses dados buscar alternativas para minimizar esse estresse para que o animal possa expressar seu potencial genético para produção e/ou reprodução.

MULLER (1989), cita que os fatores que podem causar estresse calórico e afetam o ritmo de crescimento fetal e ao nascer, antes e após a desmama são: temperatura, umidade, vento e radiação solar. A longa exposição dos bezerros ao estresse térmico produz mudanças adaptativas nas funções corporais, como redução contínua da temperatura retal e aumento da frequência respiratória (SPAIN & SPIRES, 1996).

LIMA *et al.*, (1999) constataram que animais meio sangue apresentam menor temperatura retal em relação aos demais. Segundo CUNNINGHAM (1992) os limites considerados normais para temperatura retal e frequência cardíaca em bovinos é de 38 a 39°C e 10 a 40 mov/min, respectivamente.

BRAGA *et al.* (2002), trabalhando com novilha submetidas a três ambientes (totalmente sombreado, parcialmente sombreado e totalmente exposto ao sol) não encontrou diferença significativa nas temperaturas retais das novilhas submetidas aos diferentes ambientes. Os dados foram colhidos às 10h e às 15h. A frequência respiratória dos animais no ambiente ao sol (33,77 mov/min) não diferenciou significativamente da dos animais em ambiente parcialmente sombreado (33,33 mov/min), porém foi superior nas novilhas em exposição total ao sol.

De acordo com BODISCO *et al.* (1973), uma variação entre 38,0° a 39,3°C para TR é normal para bovinos em ambientes quentes. Também, sendo considerado normal a FR de 15 a 30 movimentos por minuto (ARRILAGA *et al.*, 1962).

## **Desempenho Animal e Alometria**

Do ponto de vista econômico, a pecuária leiteira deve favorecer a utilização racional dos fatores produtivos, tornando-se uma atividade viável e competitiva, proporcionando retorno do capital investido (LEDIC, 1996).

Em sistemas de produção de bovinos leiteiros a comercialização do leite representa a principal fonte de renda, embora os machos e animais de descarte comercializados para o abate também contribuam com uma parcela inferior na renda total (ANDRIGUETTO, 1989).

OROPEZA *et al.* (1998) obtiveram ganhos de 540 g/dia para bovinos em pastagem tropical, suplementados com 2 kg de concentrado mais mistura mineral. Foi verificado que os animais suplementados ingeriram a mesma quantidade de matéria seca que os animais que receberam apenas pasto.

Um dos inconvenientes da suplementação com mistura mineral contendo proteína e/ou energia é a grande variação no consumo, que depende, além de outros fatores, da qualidade e da oferta da pastagem (LOPES *et al.*, 1997).

Segundo PAULINO (1999), os suplementos múltiplos têm o objetivo de estimular o consumo de forragem seca e melhorar a sua digestibilidade e não a de suplementação direta (efeito substitutivo).

Com forragens pobres em PB e resíduos de cultura (< 7,0% de PB), a principal resposta à suplementação protéica tem sido devido ao atendimento da exigência microbiana ruminal por nitrogênio e fornecimento de aminoácidos específicos e ou energia contida nesse suplemento (PATERSON *et al.* 1994).

LIMA *et al.* (2002), trabalhando com suplementação protéico-mineral para novilhas mantidas em campo nativo, obtiveram consumo de 169, 148 e 116 g/animal/dia e ganho de peso de 0,084, 0,074 e 0,099 Kg com os respectivos tratamentos proteinados: T<sub>1</sub>= sal proteinado comercial; T<sub>2</sub>= sal proteinado a base de farelo de arroz integral e T<sub>3</sub>= sal proteinado a base de farelo de arroz + monensina sódica.

BARBOSA *et al.* (2002) estudando os efeitos de suplemento protéico para bezerros obteve consumos de 0,184 a 1,450 kg/cabeça e ganho de peso de 0,103 a 0,254 kg/cabeça.

ZANETTI *et al.* (2002) estudando o efeito de aditivos em suplementos proteinados para bovinos de corte encontrou que animais que receberam suplemento proteinado sem

aditivos, apresentaram o mesmo ganho de peso que animais que receberam suplementação mineral proteinada com aditivos (levedura ou com lasalocida).

PROHMANN *et al.* (2004), trabalhando com novilhos cruzados mantidos em pastagem de Coastcross, registraram desempenho superior a 0,850 kg/dia durante o inverno, quando manejados com pastejo horário (quatro horas/dia) em áreas com aveia + azevém e, ganhos superiores (acima de 1 kg/dia) foram verificados com a suplementação em 1,2 % do peso vivo, com uso de ração concentrada, não havendo resposta à adição de lasalocida.

MANELLA *et al.*, (2002), trabalhando com suplementação bovinos Nelore suplementados durante a estação seca (seca), o ano todo ou com acesso a banco de leucena obtiveram que a suplementação protéica no período das águas (43,9% PB, 60% degradável) promoveu ganhos médios de 0,782 kg/dia, sendo superior ao ganho obtido no período das secas (0,486 kg/dia), onde o suplemento continha 46,9% PB, 70% degradável.

A maior parte do crescimento mamário pubertal é completado antes dos 9 meses de idade. Já em 1949, COWIE, citado por TUCKER (1981) mostrou que a glândula mamária começa a crescer alometricamente antes da puberdade, subseqüentemente, o crescimento alométrico continua por vários ciclos estrais, retornando depois a taxa isométrica até a concepção.

O crescimento e desenvolvimento da glândula mamária são afetados pela alimentação e por mudanças hormonais que ocorrem, à medida que o animal se desenvolve, do nascimento até a puberdade e gestação (SEJRSEN, 1994; NIEZEN *et al.*, 1996; SEJRSEN e PURUP, 1997).

Na fase de pré-puberdade (80 a 280 kg, aproximadamente), o crescimento da glândula mamária caracteriza-se pelo aumento acelerado da matriz adiposa e pela proliferação dos dutos neste tecido, formando o parênquima, esta fase é mediada por alguns hormônios, notadamente estrogênio e somatotropina, sendo a taxa de crescimento da glândula mamaria bem maior do que a taxa do crescimento do corpo da novilha. Dietas que permitam ganhos acima de 900g/dia, nesse período, promovem acúmulo de gordura no úbere reduzindo o parênquima e encurtando os dutos prejudicando a futura produção de leite dos animais (CAMPOS e LIZIEIRE, 1998).

Segundo SINHA e TUCKER (1969) existe um período crítico, onde o crescimento do tecido secretor pode ser adversamente afetado por um regime alimentar muito elevado (ganhos de 1 kg/dia), este período crítico situa-se entre 3 a 12 meses de idade.

### **Capim Colonião**

A escolha da forrageira a ser utilizada depende de inúmeros fatores como, solo, água, clima, e outros. Da avaliação de 156 acessos de *Panicum maximum* Jacq. na EMBRAPA Gado de Corte, os 25 melhores foram submetidos a uma rede de ensaios regionais, tendo como parâmetro o Capim Colonião. Após avaliações agronômicas, os mais promissores foram o Tanzânia, o Mombaça e o Massai (BRANCIO *et al.* 2002).

O valor nutritivo das forragens pode ser bastante diferente para as diversas espécies forrageiras e partes da planta (MERTENS, 1994).

O valor nutritivo do pasto pode ser obtido pelo corte de amostras de plantas, em número representativo da forragem total, observando-se que existem diferenças entre os valores nutritivos de partes de plantas e, principalmente, entre diferentes estádios de crescimento. Os métodos tradicionais utilizados para estimar o valor nutritivo da forragem incluem a determinação das concentrações de parede celular ou seus componentes, da proteína bruta e as estimativas da digestibilidade (PATERSON *et al.*, 1994).

HEINEMANN *et al.* (2004) avaliando o rendimento forrageiro e a composição bromatológica de cultivares de *Panicum maximum* (Tanzânia e Mombaça) em pastejo adubado com diferentes teores de N:K<sub>2</sub>O de novembro de 2001 a abril de 2003, encontraram teores de PB de 8,09 e 7,64 % para a variedade Mombaça e de 7,07 e 8,15 % para a variedade Tanzânia na época da seca e das águas respectivamente.

Fatores favoráveis ao crescimento da planta também são para o desenvolvimento da parede celular e lignificação, principalmente na fase de alongamento do caule, como resultado, em termos proporcionais, pode ocorrer redução dos teores de PB (VAN SOEST, 1994).

BARBOSA e EUCLIDES (1997) determinaram os teores de PB de 11,6; 11,1 e 12,3%, respectivamente, nas folhas do capim Mombaça, T21 e Tanzânia pastejados a cada 35 dias.

MAIA *et al.* (2000), trabalhando com capim Tanzânia obtiveram os seguintes valores de PB nos 100 primeiros dias após semeadura: 10,9; 17,2 e 22,0% para um, dois e três cortes no período de 100 dias, respectivamente, teores de FDN de 78,9; 72,6 e 67,1% para os mesmos períodos e teores de FDA de 49,4; 45,1 e 42,4% para os três cortes no mesmo período.

ANDRADE (1993), em uma amostragem de forragens realizada no mês de janeiro, 90 dias após a amostragem anterior, registrou teores médios de proteína bruta de 11,64 e 10,45% para o capim Guiné e capim Colômbio, respectivamente.

MAIA *et al.* (2000), considerando teor mínimo de 7 a 8% de PB na MS das plantas forrageiras como a exigência mínima dos animais, verificaram que o capim Tanzânia satisfaz estas exigências nas condições de cultivo associado com milho.

BARBOSA & EUCLIDES (1977), estudando três ecotipos de *Panicum maximum* Jacq., pastejados aos 42 dias após o corte de uniformização, registraram teores de FDN e FDA, nas folhas do capim Tanzânia de 72,9 e 38,2% e nos caules, de 80,0 e 42,6%, respectivamente.

### **Estimativa Econômica**

O sucesso da exploração leiteira está diretamente relacionada ao bom desempenho do administrador e às decisões tomadas pelo produtor, e que, apesar das decisões dependerem do administrador, é preciso reconhecer que a falta de dados é, em geral, a razão do insucesso na tomada de decisões (KIRCHOF, 1994). O custo de produção é um fator indispensável à administração de qualquer empreendimento.

Custo de produção é a soma dos valores de todos os recursos e operações utilizados no processo produtivo de certa atividade (LOPES E CARVALHO, 2002).

**REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

ALBRIGHT, J. L. Feeding behaviour of dairy cattle. **Jornal of Dairy Science**, v. 76, n. 2, p. 485-498, 1993.

ANDRADE, I. F. Produtividade de gramíneas sob pastejo em cerrado do triângulo Mineiro. **R. Bras. Zootec.**, v. 22, n. 4, p. 679-693, 1993.

ANDRIGUETTO, J. M. Nutrição Animal. São Paulo: Nobel, 3ª ed. V.2 Alimentação animal (nutrição animal aplicada). In: Gado leiteiro – Alimentação de bezerros. Cap.4. pág. 199, 425 pág 1989.

ARNOLD, G. W. INGESTIVE BEHAVIOR. In: FRASER, A. F. (Ed.) **Ethology of farm animals**. Amsterdam: Elsevier, 186p,1985.

ARNOLD, G. W., DUDZINKI, M. L. ethology of ranging domestic animals. Amsterdam: Elsevier, 1978.

ARRILAGA, G. G., HENNING, W. L., MILLER, R. C. The effect of environmental temperature and relative humidity on the acclimation of cattle to the tropics. **J. Anim. Sci.**, v. 11, n. 1, p. 50-60, 1962.

BACCARI, Jr., F. Manejo ambiental da vaca leiteira em climas quentes. Londrina: Ed. UEL, 142p, 2001.

BARBOSA, R. A., EUCLIDES, V. P. B. Valores nutritivos de três ecotipos de *Panicum maximum*. In: Anais da Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia, 34, 1997, Juiz de Fora. *Anais...* Juiz de Fora: SBZ, p. 53-55, 1997.

BARBOSA, F. A., SOUZA, B. P., VILELA, H. Efeito de suplemento protéico no ganho de peso de bovinos na época da seca. In: Anais da Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2002. Recife. *Anais...* Recife: SBZ, 2002, CD-ROM.

BODISCO, V., MANRIQUE, U., VALLE, A., *et al.* Tolerância al calor e humeded atmosférica de vacas holstein, paardas suizas y guernsey. **Agron. Trop.** V. 23, n. 3, p. 241-261, 1973.

BRAGA, A. P., SILVA, O. P., *et al.* Tolerância ao calor e influencia da temperatura ambiental sobre o comportamento fisiológico de novilhas da raça Holandesa var. preto e branco na região semi-árida do nordeste. In: In: Anais da Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2002. Recife. *Anais...* Recife: SBZ, 2002, CD-ROM.

BRÂNCIO, P. A., NASCIMENTO JUNIOR, D., EUCLIDES, V. T. B. *et al.* Avaliação cultivares de *Panicum maximum* Jacq. sob pastejo. Composição química e digestibilidade de forragem. **R. Bras. Zootec.**, v. 31, n. 4, p. 1605-1613, 2002.

CAMPOS, O. F. e LIZIEIRE, R. S. In: Anais do Simpósio sobre Produção Animal (10: 1998: Piracicaba) Planejamento da Exploração Leiteira. (p 215-225) Piracicaba: FEALQ, 268p, 1998.

CUNNINGHAM, J. G. Textbook of veterinary physiology. Philadelphia: W. B. Saunders Company, 656p, 1992.

DOMÍNGUEZ, O. Elementos de Zootecnia Tropical. 6. ed. Nobel. São Paulo, p. 81, 1984.

DADO, R. G., ALLEN, M. S. Intake limitation, feeding behavior, na rúmen function of cows challenged with rúmen fill from dietary fiber or iner bulk. **Jornal of Dairy Science**, v. 78, n. 1, p. 118-133, 1995.

FRASER, A. F. The behaviour of maintence and the intensive husbandry of cattle, sheep and pig. *Agriculture Ecosystem and Enviroment*, Amsterdam, v.9, p. 1-23, 1983.

HAFEZ, E. S. E., BOUISSOU, M. F. The behaviour of cattle. In: Hafez, E. S. E. (Ed). *The behaviour of domestic animals*. Baltimore: Williams & Wilkins, cap. 10, p. 203-245, 1975.

HEINEMANN, A. B., FONTES, A. J., ROSA, B., OLIVEIRA, I. P., *et al.* Rendimento forrageiro e composição bromatológica de cultivares de *Panicum maximum* cultivadas sob duas doses de nitrogênio e potássio. In: Anais da Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2004. Campo Grande. *Anais...* Campo Grande: SBZ, 2004, CD-ROM.

KIRCHOF, B. Exploração leiteira para produtores. Guaíba: Agropecuária, p. 247-258, 1994.

LEDIC, I. O gir leiteiro. **Rev. da Associação Brasileira de Criadores de Gir Leiteiro**. Uberaba, MG, 1996.

LIMA, L. B., PATIÑO, H. O., FIGUEREDO, M. B. Suplementação protéico mineral de novilhas recriadas em campo nativo do Rio Grande do Sul e seu efeito sobre o ganho de peso. In: Anais da Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2002. Recife. *Anais...* Recife: SBZ, 2002, CD-ROM.

LIMA, M. L. P., PINHEIRO, M. G., NOGUEIRA, J. R., *et al.* Estudos da temperatura retal e produção de leite de vacas mestiças em dois tipos de pastagens. In: CONGRESSO DE ZOOTECNIA, 9, 1999, Porto. *Anais...* Porto: Associação Portuguesa dos Engenheiros Zootécnicos, 1999, p. 140.

LOPES, M. A., CARVALHO, F. M. Custo de produção do gado de corte. Boletim; UFLA, 2002. 43p.

LOPES, H. O. L., PEREIRA, E. A., SOARES, W. V. *et al.* Mistura múltipla – uma alternativa de baixo custo para suplementação alimentar do gado na época da seca (Comunicado Técnico, 68). 2.ed. EMBRAPA. 5p. 1997.

MAIA, M. C., PINTO, J. C., ANDRADE, I. F. Estabelecimento de pastagem de capim Tanzânia usando milheto como cultura acompanhante. **R. Bras. Zootec.**, v.29, n. 5, p. 1312-1319, 2000.

MANELLA, M. Q., LOURENÇO, A. J., LEME, P. R. Recria de bovinos nelore em pastos de *Brachiaria brizantha* com suplementação protéica ou com acesso a banco de proteína de *Leucaena leucocephala*. Desempenho animal. **R. Bras. Zootec.**, v. 31, n. 6, p. 2274-2282, 2002.

MERTENS, D. R. Regulation of forage intake. In: FAHEY Jr., G. C. *et al* (Eds.). **Forage quality, evaluation and utilization**. Nebraska: American Society of Agronomy, Crop Science of América, Soil Science of América, 988p, 1994.

MIRANDA, L.F., QUEIROZ, A C., VALADARES FILHO, S. C., *et al*. Comportamento ingestivo de novilhas leiteiras alimentadas com dietas a base de cana-de-açúcar. **Rev. Bras. Zootec.**, v. 28, n. 3, p. 614-620, 1999.

MULLER, P. B. **Bioclimatologia aplicada aos animais domésticos**. Ed. Sulina. Porto Alegre, 262p, 1989.

NAAS, I.A. Construções rurais em ambiente tropical na bovinocultura leiteira. II Congresso Brasileiro de Biometeorologia (*Anais...*), 1999.

NIEZEN, J. H.; GRIEVE, D. G.; McBRIDE, B. W.; BURTON, J. H. Effect of plane of nutrition before and after 200 kilograms of body weight on mammary development of prepubertal Holstein heifers. *J. Dairy Sci.*, Champaign, v. 79, n. 7, p. 1255-1260, 1996.

NOLLAN, G., NASCIMENTO Jr. D., QUEIROZ, D. S. Exigências nutricionais de animais em pastejo. In: Simpósio sobre manejo de pastagem. 13; Piracicaba, 1996. *anais...* Piracicaba, 1996. *Anais...* Piracicaba; FEALQ 352p, p. 319-352, 1996.

ORTÊNCIO FILHO, H., BARBOSA, O. R., SAKAGUTI, E. S., *et al.* Efeito da sombra natural e da tosquia no comportamento de ovelhas das raças Texel e Hapshire Down, ao longo do período diurno, no nordeste do estado do Paraná. *Acta Scientiarum*, Maringá, v. 23, n. 4, p. 981-993, 2002.

OROPEZA, O. G., GONZALES, S. S., GARCIA –BOJALIL, C. *et al.* Effect of a supplement, mineral salt and ionophore on intake, digestibility and weight gain of growing bullocks grazing tropical pastures. *J. Anim. Sci.*, 76: 292 (suppl. 1), 1998..

PATERSON, J. A.; BELYEA, R. L.; BOWMAN, J. P. *et al.* The impact of forage quality and supplementation regimen on ruminant intake and performance. In: FAHEY, G. C. J. (Ed.). **Forage quality, evaluation and utilization**. Lincoln, Madison: American Society of Agronomy, p. 59-114, 1994.

PAULINO, M. F. Misturas múltiplas na nutrição de bovinos de corte a pasto. In: Anais do Simpósio Goiano sobre Produção de Bovinos de Corte. p. 95-104, Goiânia. *Anais...*, 1999.

PEDREIRA, J. V. S. Crescimento estacional dos capins *Panicum maximum* Jacq, *Melinos minutiflora* Pal de Beauv, *Hiparrhenia rufa* (Ness) Stapf e *Digitaria pentz* II Stent. Bol. Ind. Anim., v.30, n.1, p. 59-145, 1973.

PEREIRA, A F. *et al.* Influencia da existência de sombra no comportamento e desempenho produtivo de bezerros da raça Limousin em confinamento. In: II CONGRESSO BRASILEIRO DE BIOMETEOROLOGIA, 1998, Goiânia, *Anais ...* Goiânia: Universidade Católica de Goiás, p. 354-360, 1998.

PERISSINOTTO, M., SILVA, I. J. O., MOURA, D. J., MATARAZZO, S. Analise do comportamento de vacas leiteira, em dias de maior e menor conforto térmico. In: Anais da Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2002. Recife. *Anais...* Recife: SBZ, 2002, CD-ROM.

PIRES, M. F. A. comportamento, parâmetros fisiológicos e reprodutivos de fêmeas da raça Holandesa confinadas em “free stall” durante o verão e o inverno. 1997. tese (Doutorado) – Escola de Veterinária, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 1997.

PIRES, M. F. A., VERNEQUE, R. S., FERREIRA, A. M., *et al.* Copmportamento de vacas Holandesas em *free stall*, durante o verão e o inverno. In: Reunião anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia, 36, 1999, Porto alegre. *Anais...* São Paulo: SBZ, 1999. CD-ROM.

POLLI, V. A, RESTLE, J., SENNA, D. B. Comportamento de bovinos e bubalinos em regime de confinamento. I. Atividades. *Ciência Rural*, v. 25, n. 1, p. 127-131, 1995.

PROHMANN, P. E. F., BRANCO, A. F., CECATO, U., *et al.* Suplementação de bovinos em pastagem de Coastros (*Cynodon dactylon* (L.) Pers) no inverno. **R. Bras. Zootec.**, v. 33, n. 4, p. 801-810, 2004.

SEJRSEN, K.; PURUP, S. Influence of prepubertal feeding level on milk yield potential of dairy heifers: a review. *Journal Anim. Sci.*, Champaign, v. 75, n. 3, p. 828-835, 1997.

SEJRSEN, K. Relationships between nutrition, puberty and mammary development in cattle. *Proc. Nutr. Soc.*, London, v. 53, n. 1, p. 103-111, 1994.

SINHA, Y. N. e TUCKER, H. A. Mammary development and pituitary prolactin level of heifers form birth through puberty and during the estrous cycle. *J. Dairy Sci.*, v.52, n.4, p. 507-512, 1969.

SIQUEIRA, E. R. Etologia de ovelhas da raça corridale, mantidas em pastagem de Coast Cross (*Cynodon dactilon*). 1994. Tese (Livre Docência em Ovinocultura) – Universidade Estadual Paulista, Botucatu, 1994.

SPAIN, J. N., SPIES, D. E. Effects of supplemental shade on thermoregulatory response of calves to heat challenge in a hutch environment. **Jornal of Dairy Science**, v. 79, n. 4, p. 639-646, 1996.

TITTO, E.A.L. Clima: Influência na produção de leite. In: SILVA, I.J.O., I Simpósio Brasileiro de Ambiência na Produção de Leite, *Anais...*, Piracicaba, p.10-23, 1998.

TUCKER, H. A Physiological control o mammary growth, lactogenesis, and lactation. *J. Dairy Sci.*, 64: 1403-1426, 1981.

VAN SOEST, P. J. **Nutritional ecology of ruminant**. 2.ed. Ithaca: Cornell University Press, 476p, 1994.

VIÉGAS, J., SCHWENDLER, S. E., EVERLING, D. M. Atividades diárias desenvolvidas por vacas da raça holandês em pastagem de milho com e sem sombra. In: Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia. *Anais...* Santa Maria, 2003, CD-ROM.

WELCH, J. G. Rumination, particle size and passage from the rumen. **J. Anim. Sci.** v. 54, n. 4, p. 885-894, 1982.

WELCH, J. G., HOOPER, A P. Ingestion of feed and water. In: CHURCH, D. C. (Ed). *The ruminant animal: digestive physiology and nutrition*. EnglewoodCliffs: Reston, p. 108-116, 1988.

YOUNG, B. A., CORBETT, J. L. Maintenance energy requeriment of grazing sheep in relation to herbage aviability. **J. Anim. Sci.** Savoy, v. 23, n. 3, p. 57-76, 1972.

ZANETTI, M. A., MORGULIS, S. C.F., NETO, A. S., LEME, P. R. Efeito de aditivos em suplemento mineral proteinado para bovinos a pasto. In: Anais da Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2002. Recife. *Anais...* Recife: SBZ, 2002, CD-ROM.

## Capítulo I

### **Comportamento e Parâmetros Fisiológicos Novilhas Pardo-Suíça e Girolanda Mantidas em Sistema de Pastejo Rotacionado Irrigado no Semi-Árido Nordestino.**

#### **RESUMO**

O experimento foi conduzido na Fazenda Experimental Vale do Curu (FEVC) da Universidade Federal do Ceará (UFC), localizada no perímetro irrigado do município de Pentecoste, região semi-árida do Ceará. Utilizou-se novilhas da raça Parda-Suíça e Girolanda, que foram mantidas em sistema de pastejo irrigado contínuo em pastagem de capim Colônia (*Panicum maximum*, Jacq), sendo distribuídos em dois tratamentos: sal mineral proteinado (SMP) e sal mineral (SM). A ocorrência das atividades de pastejo, ruminação, ruminação deitada, ingestão de suplemento, ingestão de água, micção, defecação e ócio foram observadas em quatro ciclos de pastejo (setembro, outubro, novembro e dezembro), a cada dez minutos (período diurno e noturno) em um período de 24 horas. Os parâmetros de estresse térmico foram mensurados a cada quinze dias nos períodos da manhã (7 horas) e da tarde (14 horas), a frequência cardíaca foi medida com o auxílio de um estetoscópio, a frequência respiratória pela contagem dos movimentos do flanco dos animais e a temperatura retal utilizando-se um termômetro veterinário com coluna de mercúrio. Os animais foram distribuídos em um delineamento inteiramente casualizado com dez novilhas por tratamento. As atividades mais frequentes das novilhas foram o pastejo, no período de 6 – 15,5 h, e deitada ruminando no período de 21 – 5:50 h. Os animais apresentaram diferenças significativas ( $P < 0,01$ ) para todos os parâmetros de estresse térmico entre os períodos (manhã e tarde), sendo que os maiores valores foram registrados no período da tarde. Apesar dos animais terem apresentado valores de frequência respiratória e temperatura retal acima da citada pela literatura os mesmos tiveram bom desempenho demonstrando, que estão adaptados às condições de manejo adotadas nesse estudo.

## ABSTRACT

The experiment took place at the experimental station of Vale do Curu (FEVC) of the federal University of Ceará. The station is in the irrigated area of the Pentecoste country which is located in the semi-arid region of Ceará. Heifers of Brown-Swiss and Girolanda were kept under a continuous grazing system with irrigated pasture of *Panicum maximum* (CV): Colônia. Two treatments were applied: mineral salt (SM) and mineral salt plus protein (SMP). The frequency of grazing activities such as rumination, rumination while laying down, supplementation feeding, water drinking, excretion (fecal and urinary), and resting were recorded in four grazing cycles (September, October, November and December) in a 24 hours period every 10 minutes. Parameters associated with heat stress were measured every fifteen days in the morning (7 hours) and afternoon (14 hours). The heart beat, the respiratory frequency, and rectal temperature were measured with a stethoscope, visual appraisal of flank movement, and a thermometer. The experimental units were distributed in a complete randomized block design (CRBD) with ten heifers per treatment. The most frequent activities were grazing from 6 to 15 hours and laying down while ruminating from 21 to 5:50 hours. All the heifers showed significant differences ( $P < 0,01$ ) for all heat physiologic parameters between the periods (morning and afternoon) however, the afternoon period had greater values. Despite the fact that the heifers exhibited higher respiratory frequency, a higher rectal temperature than that available in the literature all animals had good performance which indicates that these individuals are adapted to the local environment and management practices employed in this study.

## INTRODUÇÃO

A ciência do comportamento natural dos animais, etologia, implica no estudo do animal como um todo. Os animais vivem em equilíbrio dinâmico com o meio e a ele reagem de forma individual, sendo que a produção está condicionada às influências do ambiente o que não se mantém constante ao longo do tempo (BACCARI, 2001).

Os bovinos de acordo com as condições ambientais estabelecem um padrão de comportamento diário que se mantém constante na medida que não houver variações no meio. As variações podem ser climáticas, nutricionais e de manejo e poderão ser restritivas a determinadas atividades desenvolvidas pelos ruminantes, sendo esperado que os animais sem sombra nas horas mais quentes do dia reduzam o pastejo, aumentando o tempo de ócio e/ou ruminação (VIÉGAS *et al.*, 2003).

Compreender o comportamento animal significa perceber as reações de um animal ao ambiente que o cerca. Normalmente essas reações são movimentos da totalidade ou parte de seu corpo ou mesmo a inatividade, pois esta também pode ser uma reação significativa, diretamente relacionada a uma mudança no ambiente (BACCARI, 2001).

Segundo DADO *et al.* (1995), o comportamento ingestivo do animal é constituído pelos tempos de alimentação, ruminação, ócio, eficiência de alimentação e ruminação. Os ruminantes, como outras espécies, procuram ajustar o consumo alimentar, às suas necessidades nutricionais, especialmente de energia (ARNOLD, 1985).

O tempo despendido em ruminação é influenciado pela natureza da dieta e, provavelmente, é proporcional ao teor de parede celular dos volumosos. Assim, quanto maior a participação de alimentos volumosos na dieta, maior será o tempo despendido com ruminação (VAN SOEST, 1994).

O aumento no fornecimento de fibra de baixa digestibilidade não incrementa a ruminação em mais de 8 ou 9 h/dia, sendo a eficácia de ruminação importante no controle da utilização de volumosos. Assim, um animal que ruma mais durante este período de tempo pode consumir mais volumosos e ser mais produtivo.

Estresse térmico são todas as combinações de condições ambientais que causam uma temperatura efetiva do ambiente, maior que a zona termoneutra dos animais (NAAS, 1999). TITTO (1998) considerou como zona de conforto térmico a faixa de temperatura

ambiente dentro da qual o animal homeotermo praticamente não utiliza seu sistema termorregulador, seja para fazer termólise ou termogênese, elevando a eficiência produtiva.

O aumento na ingestão de água em condições de estresse calórico visa à reposição das perdas sudativas e respiratórias, além de um possível resfriamento corporal (PERISSINOTTO *et al.* 2002). Ao medir a temperatura retal, frequência cardíaca e respiratória de um animal pode-se inferir sobre seu conforto térmico em determinado ambiente e com base nesses dados buscar alternativas para minimizar esse estresse para que o animal possa expressar seu potencial genético para produção e/ou reprodução.

Segundo DOMINGUES (1984), vários são os fatores que atuam sobre o desempenho dos animais, dentre estes, encontra-se o efeito dos elementos climáticos que cresce de importância, pois 80% do Brasil onde a criação pode se desenvolver estão dentro da zona tropical. MULLER (1989) citou que os fatores que podem causar estresse calórico e afetam o ritmo de crescimento fetal e ao nascer, antes e após a desmama são: temperatura, umidade, vento e radiação solar. A longa exposição dos bezerros ao estresse térmico produz mudanças adaptativas nas funções corporais, como redução contínua da temperatura retal e aumento da frequência respiratória (SPAIN & SPIRES, 1996).

Com o objetivo de avaliar o comportamento e os parâmetros de estresse de novilhas leiteiras das raças Pardo-Suíça e Girolanda, estudou-se o comportamento em pastejo (ócio, pastejo, ruminação deitada ruminação em pé, defecação, micção, consumo de água e de suplemento) e parâmetros de estresse térmico (frequência cardíaca, frequência respiratória e temperatura retal) em sistema de pastejo rotacionado irrigado no semi-árido nordestino.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no período de agosto de 2003 a janeiro de 2004, na Fazenda Experimental Vale do Curu - FEVC, pertencente à Universidade Federal do Ceará – UFC, localizada em Pentecoste – CE, situada a 3°47' latitude sul, 39°17' longitude oeste e 78 metros de altitude.

O clima da região é classificado como tropical sub-úmido (tu), sendo identificados duas épocas do ano em termos de precipitação pluvial: uma chuvosa, que se estende de janeiro a junho e outra seca, que se estende de julho a dezembro. Nos últimos anos a precipitação pluviométrica média foi de 809,8 mm, sendo os meses de março e abril os mais chuvosos. A temperatura média no período experimental foi de 27,28°C e umidade relativa média anual do ar de 64,41%. Demais dados meteorológicas encontram-se na Tabela 01.

TABELA 01. Temperatura média ( $T_{med}$ ), máxima ( $T_{max}$ ), mínima ( $T_{min}$ ), umidade relativa (UR) e nebulosidade (NEB) da estação meteorológica da Fazenda Experimental Vale do Curu (FEVC)

	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro	Janeiro
$T_{med}$ (°C)	26,5	28,1	27,03	27,8	26,8
$T_{max}$ (°C)	34,4	36,7	35,6	36,4	33,5
$T_{min}$ (°C)	22,2	23,4	22,8	23,9	24
UR (%)	71	69	65	72	80
NEB	3	4	4	4	8

A área total do experimento compreendia aproximadamente quatro hectares formados de capim Colômbio (*Pennisetum purpureum*, Jacq), subdivididos em 14 piquetes com área média de 0,30 ha cada, sendo sete para cada tratamento.

Foram utilizadas 20 novilhas, sendo 14 da raça Pardo-Suíça e 6 Girolanda, com idade variando de 12 a 24 meses e média de peso do grupo ao início do experimento de  $\pm$  180 kg.

Os animais foram divididos em dois grupos homogêneos, onde cada grupo continha 10 animais, sendo sete da raça Pardo-Suíça e três Girolanda.

Foram utilizados dois tratamentos, sendo que no tratamento 1 (SMP), com 10 animais utilizou-se suplemento protéico-mineral e no tratamento 2 (SM), com 10 animais utilizou-se apenas suplemento mineral.

Utilizou-se quatro ciclos de pastejo, 1º (setembro), 2º (outubro), 3º (novembro) e o 4º (dezembro), com duração média de 35 dias, sendo cinco dias de pastejo e 30 de descanso.

A cada ciclo, os tratamentos foram trocados de piquete para se evitar o efeito do mesmo nos resultados de ganho de peso e outros parâmetros avaliados. O capim era irrigado diariamente no período das 16:00 às 2:00 horas.

A cada saída dos animais os piquetes foram adubados com 50 kg de nitrogênio/ha a fim de repor tal nutriente removido pelo capim no processo de crescimento.

As observações do comportamento dos animais no pasto foram feitas a cada ciclo de pastejo (35 dias em média) sempre no final do ciclo. Os animais foram observados por um período de 24 horas seguidas e as anotações feitas a cada 10 minutos. Foram atribuídos números a cada atividade visualizada para facilitar as anotações. As observações foram realizadas por quatro avaliadores, posicionados entre os animais no piquete a fim de melhor observar seu comportamento, sendo dois observadores para cada tratamento, em sistema de revezamento com seis períodos distintos. Foram observadas as atividades de: pastejo, ruminação, ruminação deitada, ingestão de sal, ingestão de água, defecação, micção e ócio.

Os animais tiveram seus flancos pintados para melhor identificá-los no pasto e assim facilitar a coleta dos dados.

A temperatura retal (TR), frequência cardíaca (FC) e frequência respiratória (FR) foram medida a cada quinze dias. As mensurações foram feitas a campo e para medir a TR e FC os animais eram amarrados e esperava-se cerca de cinco minutos para que tivessem a FC normalizada e, então, era feita a mensuração contando as batidas do coração, com auxílio de um estetoscópio, durante quinze segundos com três repetições, assim obteve-se a média da FC. A medição da TR era feita após a contagem da FC, utilizando-se termômetro com coluna de mercúrio. A mensuração da FR também era feita a campo no dia seguinte às outras medições pela contagem dos movimentos do flanco dos animais. As contagens eram feitas por quinze segundos com três repetições para que fosse retirada a média das mesmas, às sete da manhã e duas da tarde.

As variáveis estudadas para avaliar o comportamento de novilhas leiteiras das raças Pardo-Suíça e Girolanda (ruminação, ruminação deitada, pastejo, ócio, visita ao suplemento) e estresse térmico (frequência cardíaca, respiratória e temperatura retal) sob

pastejo rotacionado irrigado foram avaliados através de análise de variância pelos procedimentos disponíveis no programa estatístico SAS (2002), de acordo com os modelos matemáticos descritos abaixo:

$$Y_{ijkl} = \mu + C_i + T_j + E_{ij}$$

$Y_{ijkl}$  = ruminação, ruminação deitada, pastejo, ócio, visita ao suplemento.

$\mu$  = média geral

$C_i$  = efeito da ciclo de pastejo

$T_j$  = efeito do tratamento (sal mineral proteinado e sal mineral)

$E_{ijkl}$  = erro associado a cada observação, assumindo uma distribuição normal dos dados.

$$Y_{ijkl} = \mu + C_i + R_j + P_k + E_{ijk}$$

$Y_{ijkl}$  = frequência cardíaca, respiratória e temperatura retal.

$\mu$  = média geral

$C_i$  = efeito da ciclo de pastejo

$R_j$  = efeito do raça (Pardo-Suíça e Girolanda)

$P_k$  = efeito do período (manhã e tarde)

$E_{ijkl}$  = erro associado a cada observação, assumindo uma distribuição normal dos dados.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Ao analisar o comportamento de novilhas leiteiras da raça Parda Suíço e Girolanda através das atividades diárias dos animais entre os dois tratamentos, SMP e SM, foi observado que as novilhas não apresentaram alterações significativas quanto a ingestão de água, defecação, micção e ócio (Tabela 2). No entanto, as novilhas que receberam SMP gastaram um maior tempo ruminando deitadas, pastejando e consumindo o suplemento fornecido, em comparação as mesmas atividades desempenhadas pelo grupo que recebeu o SM, os animais desse último tratamento gastaram maior período de tempo ruminando em pé.

Estes resultados foram contrários aos relatados por NUNES (1998), o qual menciona que a monensina propicia um aumento da eficiência da fermentação ruminal, sendo evidenciado uma redução da reciclagem do conteúdo ruminal .

As novilhas que consumiram o SMP apresentaram maior consumo do mesmo pelo fato de este ser mais atrativo, proporcionando maior frequência de ingestão.

Em relação aos ciclos de pastejo, não foram observadas diferenças estatísticas ( $P>0,05$ ) para as atividades: ingestão de água e defecação (Tabela 02). A atividade de ruminar deitada teve maior frequência no mês de outubro, provavelmente pelo fato da atividade de pastejo também ter sido maior no mesmo período.

A frequência com que as novilhas visitaram o SMP e o SM oferecido foi menor no último mês, isto se deve possivelmente, pelo fato do capim supriu suas necessidades, dispensando o consumo de suplemento. Da mesma forma, foi observado que no mês de dezembro os animais ficaram mais tempo em ócio do que nos outros meses, provavelmente devido ao fato do capim ter suprido suas necessidades com menor tempo de pastejo neste último período. De acordo com a Figura 1, o pastejo ocorreu durante todo o período de observação, sendo que a maior frequência foi observada no período de 6:00 às 13:50h, discordando dos resultados de VAN SOEST (1994) e VIÉGAS *et al.* (2003), os quais relataram que os maiores períodos de pastejo ocorrem ao amanhecer, durante o meio da manhã, no início da tarde e próximo ao pôr do sol, isso pode ter ocorrido pelo fato de serem animais jovens e não estarem em produção podendo se adaptar melhor às condições de temperatura desse período. Já para NOLLER *et al.* (1996), o pastejo ocorre quando as temperaturas são mais amenas, após o nascer do sol e no final da tarde. As duas outras

atividades também observadas com maior facilidade durante o dia e a noite foram ruminção (em pé) e ruminção deitadas. Sendo que estas três atividades (pastejo, ruminção deitada e em pé) foram as mais realizadas pelos animais em sistema de pastejo rotacionado. As atividades de ócio, micção e defecação foram observadas durante todo o período (24 horas) em pequenas frequências. A ingestão de água foi observada, sempre em menor intensidade do que as demais atividades, no período de 06:00 às 20:50 h, sendo que de 21:00 às 05:50 h não foram registradas visitas ao cocho de água. As visitas ao suplemento pelas novilhas foram registradas nos horários de 06:00 às 10:50 h.

De acordo com as avaliações realizadas nesse experimento, de uma maneira geral todas as atividades foram desempenhadas com maior ou menor intensidade pelos animais durante os períodos de observação. Foi possível ainda detectar que, dentro dos tratamentos, havia uma tendência das novilhas desempenharem a mesma atividade em grupos separados. Já as atividades como pastejo ou ruminção deitada eram frequentemente realizadas por todas ao mesmo tempo.

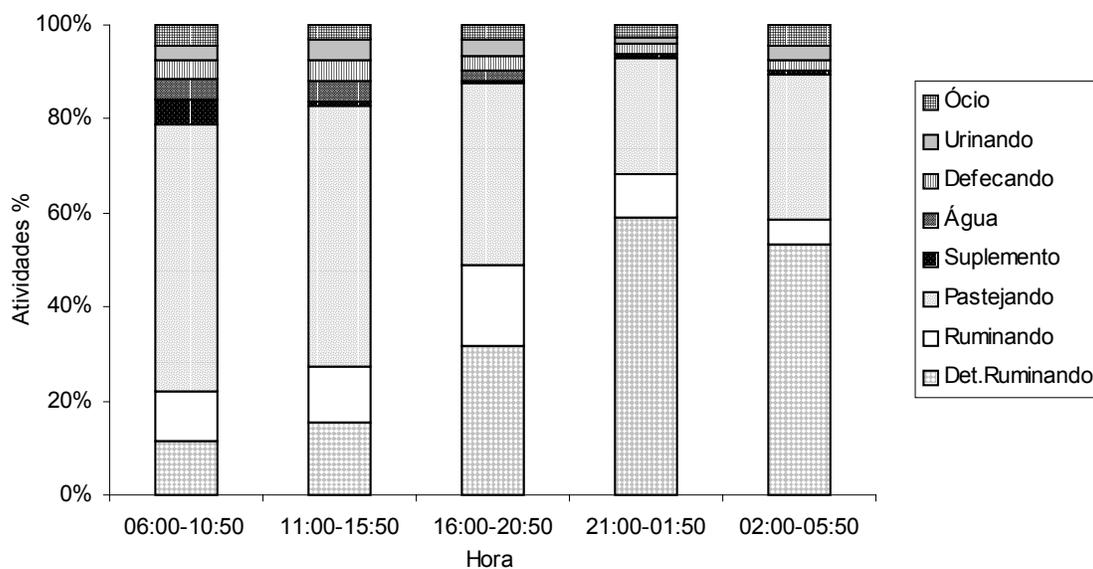
ARNOLD, 1985 relatou que a variação de tempo de pastejo registrada para bovinos e ovinos é semelhante, variando entre 4,5 e 14,5 horas. Estes valores estão de acordo com os encontrados no presente experimento, onde as novilhas despenderam em média 9,49h com a atividade de pastejo por dia. Os ruminantes, como outras espécies, procuram ajustar o consumo alimentar as suas necessidades nutricionais, especialmente de energia (ARNOLD, 1985). Isso pode justificar o tempo gasto pelos animais em pastejo, que deve ser o necessário para os animais atenderem suas necessidades.

Após o pastejo, tem-se a ruminção como a atividade que toma mais tempo em ruminantes, havendo um gasto de tempo em ovinos e bovinos entre 1,5 a 10,5 horas por dia (ARNOLD E DUDZINKI, 1978). Os resultados obtidos no experimento foram de 7,88h ruminando deitadas e 2,48h ruminando em pé, assim os resultados encontram-se no intervalo citado pelos autores acima. Quanto maior a participação de alimentos volumosos na dieta, maior será o tempo despendido com ruminção (VAN SOEST, 1994). Tendo em vista que os animais tinham sua dieta totalmente baseada em alimento volumoso o grande tempo gasto em ruminção se justifica, porém além de atenderem suas necessidades os animais conseguiram ter um expressivo ganho médio de peso (1.029kg), indicando a boa qualidade da forragem consumida e seu aproveitamento.

TABELA 02. Médias das frequências das atividades diárias desenvolvidas por novilhas leiteiras em pastagem de capim Colonião, submetidas a dois tratamentos de suplementação, sal mineral proteinado (SMP) e sal mineral (SM) em quatro ciclos de pastejo correspondentes aos meses de setembro, outubro, novembro e dezembro

Atividade	TRATAMENTO		CICLOS			
	SMP	SM	1°	2°	3°	4°
Deitada Ruminando	0,3076a	0,2211b	0,0813c	0,4168a	0,2883b	0,2701b
Ruminando	0,0885b	0,1031a	0,2469 <sup>a</sup>	0,0358c	0,0639b	0,0368c
Pastejando	0,3671a	0,3488b	0,3471b	0,3947a	0,3468b	0,3431b
Suplemento	0,0189a	0,0118b	0,0158 <sup>a</sup>	0,0200a	0,0168a	0,0088b
Água	0,0193a	0,0207a	0,0200 <sup>a</sup>	0,0193a	0,0249a	0,0158a
Defecando	0,0271a	0,0290a	0,0330 <sup>a</sup>	0,0261a	0,0248a	0,0285a
Urinando	0,0248a	0,0255a	0,0431 <sup>a</sup>	0,0211b	0,0190b	0,0174b
Ócio	0,0317a	0,0266a	0,0334b	0,0216c	0,0157c	0,0459a

Letras minúsculas iguais dentro do tratamento não diferem estatisticamente e letras minúsculas iguais na linha dentro dos ciclos não diferem estatisticamente.



**Figura 1.** Atividades desenvolvidas por novilhas leiteiras ao longo do dia (24 horas) em pastagem de capim colonião suplementadas a pasto

Não houve diferença significativa ( $P>0,05$ ) para as variáveis frequência cardíaca (FC), frequência respiratória (FR) e temperatura retal (TR) entre os tratamentos. Os dados de estresse térmico encontram-se na Tabela 03.

TABELA 03. Parâmetros fisiológicos de novilhas das raças Pardo-Suíça e Girolanda mantidas em sistema de pastejo rotacionado irrigado no semi-árido nordestino

Raça	Manhã			Tarde		
	FC (bat/mim)	FR (mov/min)	TR (°C)	FC (bat/mim)	FR (mov/min)	TR (°C)
Pardo-Suíça	77,63Bb	58,14Ba	38,83Bb	86,07Ab	63,55Aa	39,31Ab
Girolanda	85,39Ba	59,17Ba	39,16Ba	100,00Aa	63,41Aa	39,56Aa

Letras minúsculas iguais não diferem na linha.

Letras maiúsculas iguais não diferem na coluna.

Não houve diferença ( $P>0,05$ ) entre as raças quanto a FR da manhã e nem na FR da tarde. A FC e a TR se comportaram de maneira igual, a raça Pardo-Suíça apresentou menor FC e TR tanto no período da manhã como no da tarde em comparação com os animais mestiços Girolanda. Contrariando o que cita a literatura as novilhas Girolanda (Girolanda) apresentaram maior TR do que as novilhas de raça europeia (Pardo-Suíça), tal fato pode ter ocorrido pelo fato das novilhas Girolanda, a exceção de uma, terem a maior parte do corpo coberto com pelagem preta, o que promove um maior aquecimento do corpo podendo alterar a TR, porém apesar disso os animais mestiços apresentaram a mesma FR dos animais europeus, mostrando um certo grau de adaptabilidade, pois mesmo com maior TR a FR não se alterou em comparação com a outra raça. LIMA *et al.* (1999), constataram que animais meio sangue apresentam menor temperatura retal em relação aos demais.

Comparando-se os parâmetros de estresse com relação aos ciclos, observa-se que para o período da manhã a FC foi maior no 1º, 2º e 4º ciclo, no período da tarde não houve diferença significativa ( $P>0,05$ ). A frequência cardíaca é um parâmetro que se altera com bastante facilidade, pois foi observado durante esse experimento que até mesmo quando o animal se move as batidas de seu coração se alteram, Tabela 04.

TABELA 04. Parâmetros fisiológicos de novilhas das raças Pardo-Suíça e Girolanda mantidas em sistema de pastejo rotacionado irrigado no semi-árido nordestino em quatro ciclos de pastejo

Ciclo	Manhã			Tarde		
	FC (bat/min)	FR (mov/min)	TR (°C)	FC (bat/min)	FR (mov/min)	TR (°C)
1	84,00Ba	53,37Ba	39,10Ba	95,35Aa	65,73Aa	39,53Aa
2	80,57Bab	54,93Ba	38,92Bb	86,30Aa	65,03Aa	39,32Ab
3	73,13Bb	64,80Ba	38,85Bb	88,97Aa	57,10Aa	39,27Ab
4	82,13Bab	60,70Ba	38,84Bb	90,97Aa	66,17Aa	39,43Ab

Letras minúsculas iguais não diferem na coluna.

Letras maiúsculas iguais não diferem na linha.

Para FR no período da manhã foi encontrado maior valor ( $P < 0,01$ ) no 3º ciclo, e no período da tarde foi encontrado maior valor ( $P < 0,01$ ) no 4º ciclo, porém não houve diferença ( $P > 0,05$ ) entre este e o 1º e 2º ciclo. O maior valor de FR encontrados demonstram que os animais precisaram lançar mão de seus mecanismos de termoregulação para dissipar calor, indicando que havia fatores ambientais desfavoráveis no momento da mensuração.

Já a TR se comportou de maneira igual nos dois períodos tendo o 1º ciclo apresentado maiores valores. Talvez pelo fato de o 1º ciclo ter se dado num dos meses de menor umidade relativa e menor cobertura de nuvens do ano.

Os resultados mostram que os animais estavam no limite quanto a TR e FR, isso talvez se dê pelo fato de que o experimento foi conduzido totalmente a campo e o sombreamento disponível era bastante ralo ou às vezes inexistente. Segundo CUNNINGHAM (1992) os limites considerados normais para TR e FC em bovinos é de 38 a 39°C e 10 a 40 mov/min.

Os resultados obtidos neste experimento são bastante superiores aos encontrados na literatura, o que pode estar relacionado aos horários de coletas dos dados (7h e 14h) podem ter interferido no resultado. BRAGA (2002), trabalhando com novilha submetidas a três ambientes (totalmente sombreado, parcialmente sombreado e totalmente exposto ao sol) não encontrou diferença significativa nas temperaturas retais das novilhas submetidas aos diferentes ambientes. Os dados eram colhidos às 10h e às 15h. A FR dos animais no ambiente ao sol (33,77 mov/min) não diferenciou significativamente da FR dos animais em ambiente parcialmente sombreado (33,33 mov/min), porém foi superior às das novilhas em

exposição total ao sol. Porém, CARDOSO *et al.* (1983) e DAMASCENO *et al.* (1998), em trabalhos semelhantes encontraram valores mais elevados de TR e FR.

Os dados de TR estão no limite aceitável para tal parâmetro. Já os valores de FR sugerem que os animais estavam usando o mecanismo respiratório para dissipar calor, isso mostra a adaptação dos animais à região, além disso, deve-se considerar que o rebanho Pardo-Suíça da FEVC já está estabelecido na região a mais de 30 anos estando estes animais adaptados às condições ambientais do local, pois mesmo tendo de utilizar mecanismos de termo regulação, conseguiram ter um bom ganho médio de peso (1.029 kg/dia). De acordo com BODISCO *et al.* (1973), uma variação entre 38,0° a 39,3°C para TR é normal para bovinos em ambientes quentes. Também, sendo considerado normal a FR de 15 a 30 movimentos por minuto (ARRILAGA *et al.*, 1962).

## CONCLUSÕES

O comportamento dos animais está condicionado a influências do clima e condições de manejo, entre outros. As atividades mais frequentes foram o pastejo, nas primeiras horas do dia (6:00 – 15:50h), e ruminação deitada, no período da madrugada.

Os animais apesar de terem lançado mão de mecanismos de dissipação de calor apresentaram um bom desempenho, não havendo comprometimento do ganho de peso dos mesmos mantidos em sistema de pastejo.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARRILAGA, G. G., HENNING, W. L., MILLER, R. C. The effect of environmental temperature and relative humidity on the acclimation of cattle to the tropics. **J. Anim. Sci.**, v. 11, n. 1, p. 50-60, 1962.

ARNOLD, G. W. INGESTIVE BEHAVIOR. In: FRASER, A. F. (Ed.) **Ethology of farm animals**. Amsterdam: Elsevier, 186p, 1985.

ARNOLD, G. W., DUDZINKI, M. L. ethology of ranging domestic animals. Amsterdam: Elsevier, 1978.

BACCARI, Jr., F. Manejo ambiental da vaca leiteira em climas quentes. Londrina: Ed. UEL, 142p., 2001.

BODISCO, V., MANRIQUE, U., VALLE, A., *et al.* Tolerância al calor e humeded atmosférica de vacas holstein, paardas suizas y guernsey. **Agron. Trop.** V. 23, n. 3, p. 241-261, 1973.

BRAGA, A. P., SILVA, O. P., *et al.* Tolerância ao calor e influencia da temperatura ambiental sobre o comportamento fisiológico de novilhas da raça Holandesa var. preto e branco na região semi-árida do nordeste. In: In: Anais da Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2002. Recife. *Anais...* Recife: SBZ, 2002, CD-ROM.

CARDOSO, M. R., FALCO, J. E., SILVA, M., *et al.* Reações fisiológicas de vacas leiteiras mantidas a sombra, ao sol e em ambiente parcialmente sombreado . **Rev. Soc. Bras. Zootec.** v. 12, n. 3, p. 458-467, 1983.

CUNNINGHAM, J. G. Texbook of veterinary physiology. Philadelphia: W. B. Saunders Company, 656p, 1992.

DADO, R. G., ALLEN, M. S. Intake limitation, feeding behavior, na rúmen function of cows challenged with rúmen fill from dietary fiber or iner bulk. **Jornal of Dairy Science**, v. 78, n. 1, p. 118-133, 1995.

DAMASCENO, J. C., BACCAR JUNIOR, G. G. L., TEIXEIRA, A. H. C., *et al.* Repostas fisiológicas e produtivas de vacas holandesas com acesso à sombra constante ou limitada. **Rev. Soc. Bras. Zootec.** v. 12, n. 3, p. 458-467, 1983. v. 27, n. 3, p. 595-665, 1998.

DOMINGUES, O. **Elementos de Zootecnia Tropical**. 6<sup>a</sup> ed. Nobel. São Paulo, p. 81, 1984.

LIMA, M. L. P., PINHEIRO, M. G., NOGUEIRA, J. R., *et al.* Estudos da temperatura retal e produção de leite de vacas mestiças em dois tipos de pastagens. In: CONGRESSO DE ZOOTECNIA, 9, 1999, Porto. *Anais...* Porto: Associação Portuguesa dos Engenheiros Zootécnicos, p. 140, 1999.

MULLER, P. B. **Bioclimatologia aplicada aos animais domésticos**. Ed. Sulina. Porto Alegre, 262p, 1989.

NAAS, I.A. Construções rurais em ambiente tropical na bovinocultura leiteira. II Congresso Brasileiro de Biometeorologia (*Anais...*), 1999.

NOLLER, G., NASCIMENTO Jr. D., QUEIROZ, D. S. Exigências nutricionais de animais em pastejo. In: Simpósio sobre manejo de pastagem. 13; Piracicaba, 1996. *anais...* Piracicaba, 1996. *Anais...* Piracicaba; FEALQ. 352p. p. 319-352, 1996.

NUNES, I., J. Aditivos de alimentos. In: Nutrição Animal Básica. Belo Horizonte: FEP – MVZ Editora. p. 333-369. 1998.

PERISSINOTTO, M., SILVA, I. J. O., MOURA, D. J., MATARAZZO, S. Analise do comportamento de vacas leiteira, em dias de maior e menor conforto térmico. In: Anais da

Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2002. Recife. *Anais...* Recife: SBZ, 2002, CD-ROM.

SAS. Intitute Inc. Introductory Guide for Personal Computers. Version 7 Edition, Cary, NC: SAS Institute Inc., 846p, 2000.

SPAIN, J. N., SPIES, D. E. Effects of supplemental shade on thermoregulatory response of calves to heat challenge in a hutch enviroment. **Jornal of Dairy Science**, v. 79, n. 4, p. 639-646, 1996.

VAN SOEST, P. J. nutritional ecology of the ruminant. 2<sup>a</sup> edição. Ithaca: Cornell University, 476p, 1994.

VIÉGAS, J., SCHWENDLER, S. E., EVERLING, D. M. Atividades diárias desenvolvidas por vacas da raça holandês em pastagem de milheto com e sem sombra. In: Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia. *Anais...* Santa Maria, 2003.

TITTO, E.A.L. Clima: Influência na produção de leite. In: SILVA, I.J.O., I Simpósio Brasileiro de Ambiência na Produção de Leite, *Anais...*, Piracicaba, p.10-23, 1998.

**CAPÍTULO II**  
**Desempenho de novilhas leiteira em sistema de pastejo rotacionado irrigado no semi-  
árido nordestino.**

**RESUMO**

O experimento foi conduzido na Fazenda Experimental Vale do Curu (FEVC) da Universidade Federal do Ceará (UFC), localizada no perímetro irrigado do município de Pentecoste, região semi-árida do Ceará. Utilizou-se novilhas da raça Parda-Suíça e Girolanda, que foram mantidas em sistema de pastejo irrigado contínuo de capim Colonião (*Panicum maximum*, Jacq), sendo distribuídos em dois tratamentos: sal mineral proteinado (SMP) e sal mineral (SM). As pesagens e mensurações alométricas (perímetro torácico, altura de cernelha e comprimento da glândula mamária) foram realizadas quinzenalmente. As coletas do pasto e o pastejo simulado, para análise bromatológica (matéria seca, proteína bruta, fibra em detergente neutro e fibra em detergente ácido) eram feitas sempre antes e no momento da entrada dos animais no piquete, respectivamente. Os animais foram distribuídos em um delineamento inteiramente casualizado com dez novilhas por tratamento. Os animais apresentaram um bom ganho médio de peso (1,029 kg/animal/dia), não havendo diferença entre os tratamentos, mesmo com o maior consumo de suplemento no tratamento SMP. A análise bromatológica mostrou que houve pouca variação entre piquetes e entre ciclos, atribuídas a irregularidade na adubação a lanço. A atividade mostrou-se economicamente estável, com possibilidade de expansão e de se manter por longo prazo. A recria em tais áreas poderá estimular a terceirização desta fase por produtores mais especializados.

## ABSTRACT

The experiment took place at the experimental station of Vale do Curu (FEVC) of the Federal University of Ceará. The station is located in the irrigated area of the Pentecoste county which is located in the semi-arid region of Ceará. Heifers of Brown-Swiss and Girolanda were kept under a continuous grazing system with irrigated pasture of *Panicum maximum* (CV): Colônia. Two treatments were applied: mineral salt (SM) and mineral salt plus protein (SMP). The body weight and corporal measurement (thorax perimeter, hip height, and length of mammary gland) were made concomitantly and every 15 days. The samples of pasture and simulated grazing were analyzed for dry matter, crude protein, neutral detergent fiber, and acid detergent fiber prior to the animal entrance into the pasture. The experimental units were distributed in a complete randomized block design (CRBD) with ten heifers per treatment. The animals showed good average weight gain (1,029 kg/animal/day), no statistical difference was observed between the treatments even with a higher intake of SMP. The corporal measures showed little variation between pasture fields and between cycles that could be attributed to irregular manure deposition. The grass available for the animal had good protein and fiber contents. The activity was economically stable, with possibility of expansion and of being self sustainable for a long time. The post wean producer in these areas could be demanded for this phase of growth by more specialized producers.

## INTRODUÇÃO

Do ponto de vista econômico, a pecuária leiteira deve favorecer a utilização racional dos fatores produtivos, tornando-se uma atividade viável e competitiva, proporcionando retorno do capital investido (LEDIC, 1996).

Em sistemas de produção de bovinos leiteiros, a comercialização do leite representa a principal fonte de renda, embora os machos e animais de descarte comercializados para o abate também contribuam com uma parcela inferior na renda total (ANDRIGUETTO, 1989).

O estabelecimento de um sistema de cria e recria eficiente para as fêmeas em rebanhos leiteiros é um desafio para a maioria dos produtores. Se de um lado elas devem receber alimentação e manejo adequado para que possam atingir o peso ideal à primeira cobertura e iniciarem a vida produtiva o mais cedo possível, do outro lado está o fator econômico. A alimentação é o item que mais onera o custo desses animais, principalmente nos primeiros meses de vida, quando o leite é o principal alimento (CAMPOS & LIZIEIRE, 1998).

No Brasil, existe estacionalidade na produção de forragens, com grande produção no período das águas (cerca de 80%) e deficiência no período das secas (PEDREIRA, 1973), interferindo diretamente na produção animal, sendo necessário a suplementação dos animais a pasto.

OROPEZA *et al.* (1998) obtiveram ganhos de 540 g/dia para bovinos em pastagem tropical, suplementados com 2 kg de concentrado mais mistura mineral. Foi verificado que os animais suplementados ingeriram a mesma quantidade de matéria seca que os animais que receberam apenas pasto.

Um dos inconvenientes da suplementação com mistura mineral contendo proteína e/ou energia é a grande variação no consumo, que depende, além de outros fatores, da qualidade e da oferta de forragem (LOPES *et al.*, 1997).

Segundo PAULINO *et al.* (1999), os suplementos múltiplos têm o objetivo de estimular o consumo de forragem seca e melhorar a sua digestibilidade e não a de suplementação direta (efeito substitutivo).

Com forragens pobres em proteína bruta e resíduos de cultura (< 7,0% de PB), a principal resposta à suplementação protéica tem sido devido ao atendimento da exigência

microbiana ruminal por nitrogênio e fornecimento de aminoácidos específicos e ou energia contida nesse suplemento (PATERSON *et al.*, 1994).

A escolha da planta forrageira a ser utilizada depende de inúmeros fatores como, solo, água, clima, e outros. Da avaliação de 156 acessos de *Panicum maximum* Jacq. na EMBRAPA Gado de Corte, os 25 melhores foram submetidos a uma rede de ensaios regionais, tendo como parâmetro o Capim Colonião. Após avaliações agrônômicas, os mais promissores foram o Tanzânia, o Mombaça e o Massai (BRÂNCIO *et al.*, 2002).

A composição bromatológica das forragens pode ser bastante diferente para as diversas espécies forrageiras e partes da planta (MERTENS, 1994). O valor nutritivo do pasto pode ser obtido pelo corte de amostras de plantas, em número representativo da forragem total, observando-se que existem diferenças entre os valores nutritivos de partes de plantas e, principalmente, entre diferentes estádios de crescimento. Os métodos tradicionais utilizados para estimar o valor nutritivo da forragem incluem a determinação das concentrações de parede celular ou seus componentes, da proteína bruta e as estimativas da digestibilidade (PATERSON *et al.*, 1994).

O objetivo deste trabalho foi avaliar o sistema de recria de novilhas leiteiras suplementadas em pastagem irrigada de capim Colonião, tendo sido avaliado o desempenho, crescimento alométrico, a qualidade da pastagem e a viabilidade econômica do sistema de produção.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no período de agosto de 2003 a janeiro de 2004, na Fazenda Experimental Vale do Curu - FEVC, pertencente à Universidade Federal do Ceará – UFC, localizada em Pentecoste – Ce, situada a 3°47' latitude sul, 39°17' longitude oeste e 78 metros de altitude.

O clima da região é classificado como tropical sub-úmido (tu), sendo identificadas duas épocas do ano em termos de precipitação pluvial: uma chuvosa, que se estende de janeiro a junho e outra seca que se estende de julho a dezembro. Nos últimos anos a precipitação pluviométrica média foi de 809,8 mm, sendo os meses de março e abril os mais chuvosos. A temperatura média no período experimental foi de 27,28°C e umidade relativa média anual de 64,41%. Demais dados meteorológicos encontram-se na Tabela 01.

TABELA 01. Temperatura média ( $T_{med}$ ), máxima ( $T_{max}$ ), mínima ( $T_{min}$ ), umidade relativa (UR) e nebulosidade (NEB) da estação meteorológica da Fazenda Experimental Vale do Curu (FEVC)

	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro	Janeiro
$T_{med}$ (°C)	26,5	28,1	27,03	27,8	26,8
$T_{max}$ (°C)	34,4	36,7	35,6	36,4	33,5
$T_{min}$ (°C)	22,2	23,4	22,8	23,9	24
UR (%)	71	69	65	72	80
NEB	3	4	4	4	8

Foram utilizadas 20 novilhas, sendo 14 da raça Parda Suíço e 6 Girolando, com idade variando de 12 a 24 meses e peso médio inicial de 180 kg.

Os animais foram divididos em dois grupos homogêneos, onde cada grupo continha 10 animais, sendo sete da raça Parda-Suíça e três Girolanda.

Foram utilizados dois tratamentos, onde no tratamento 1 (T1), os dez animais recebiam suplemento protéico-mineral (Tabela 2) e no tratamento 2 (T2), os dez animais receberam apenas suplemento mineral (Tabela 3).

TABELA 02. Composição do sal mineral proteinado (INTEGRAL MIX) para recria e engorda.

Ingrediente	%	Custo/Kg (R\$)	Custo/250 Kg (R\$)
Milho	32,319	0,38	88,88
Soja integral 35%	9,973	0,69	27,43
Far. Osso Calc. 35/16%	10,381	0,45	28,55
Sal Moído	21,489	0,08	59,09
Sulf. Cobre Penta. 25%	0,140	2,81	0,39
Oxy Nil Dry	0,024	4,80	0,07
Refinazil 21%	10,000	0,30	27,50
Uréia	11,000	0,77	31,10
Oxido de Magnésio	0,572	0,73	1,57
Iodato de Potássio	0,003	65,00	0,01
Selenito de Sódio	0,001	52,00	0,00
Sulfato de Mn MONO	0,110	1,88	0,30
Oxido de Zinco	0,135	3,21	0,37
Enxofre Ventilado	1,003	0,35	2,76
Sulfato de Co 20%	0,100	17,21	0,03
Sulfato de Fé 30%	0,009	1,04	0,03
MAP	2,466	1,00	6,78
Vit. A/D3 – 500/100	0,015	36,44	0,04
Vitamina E 50%	0,003	18,07	0,01
Monensina 40%	0,040	32,17	0,11

Fonte: INTEGRAL RAÇÕES

TABELA 03. Composição do Sal Mineral (INTEGRAL MIX) para recria e engorda.

Ingrediente	%	Custo/Kg (R\$)	Custo/250 Kg (R\$)
Fosfato Bicálcico	50,00	0,98	122,50
Calcário	14,00	0,06	2,10
Sal Comum	30,77	0,12	9,23
Oxido de Magnésio	1,56	0,29	1,13
Enxofre Ventilado	1,57	0,71	2,78
Sulfato de Cobre	0,61	3,65	5,56
Oxido de Zinco	0,51	4,11	5,24
Iodato de Potássio	0,01	46,00	1,15
Sulfato de Cobalto	0,04	32,67	3,26
Sulfato de Ferro	0,33	0,94	0,77
Sulfato de Manganês	0,57	1,75	2,49
Selenito de Sódio	0,007	72,87	1,27

Fonte: INTEGRAL RAÇÕES

A área total do experimento compreendeu aproximadamente quatro hectares, formados de capim Colonião (*Panicum maximum*, Jacq) que foram subdivididos em 14 piquetes com área média de 0,30 ha cada, sendo sete para cada tratamento. Utilizou-se

quatro ciclos de pastejo que tinham duração média de 35 dias, sendo cinco de pastejo e 30 de descanso. A cada ciclo de pastejo (setembro, outubro, novembro e dezembro), os tratamentos foram trocados de piquete para se evitar o efeito do mesmo nos resultados de ganho de peso e outros parâmetros avaliados. O capim foi irrigado diariamente no período das 16:00 às 2:00h

A cada saída dos animais os piquetes foram adubados com 50 kg de nitrogênio/ha a fim de repor tal nutriente removido pelo capim no processo de crescimento.

A avaliação do pasto foi feita através do corte do capim em uma área conhecida de 0,50 m x 0,50 m, delimitada por um quadrado de madeira. Foram realizadas cinco amostragens por piquete das quais duas eram destrutivas. Cortava-se o capim na área delimitada pelo quadrado, e a massa coletada era pesada para se estimar a produção do capim por área. Também foram realizadas medições de altura, do pasto utilizando-se régua confeccionada com canos de PVC, totalizando 25 amostragens por piquete, para evitar sub ou superpastejo. As amostragens do capim eram feitas a cada entrada e saída dos animais para monitoramento do capim e controle de entrada e saída dos animais.

Foi realizado o pastejo simulado dos animais, que consistiu em coletar da boca dos animais o alimento apreendido para se avaliar aspectos qualitativos da forragem e conhecer melhor o que realmente o animal estava ingerindo em termos de nutrientes.

As análises bromatológicas de proteína bruta (PB) do material foram feitas segundo procedimento descrito por SILVA e QUEIROZ (1999), e as análises de fibra em detergente neutro (FDN) e fibra em detergente ácido (FDA) foram realizadas segundo procedimento descrito por SOUZA *et al.* (1999)

Os animais foram pesados quinzenalmente durante todo o período experimental para avaliar o ganho de peso, tendo sido utilizado fita de pesagem para gado leiteiro por meio da qual se obteve o peso dos animais indiretamente através do perímetro torácico, para tal mensuração os animais eram contidos no tronco de contenção.

As mensurações alométricas foram realizadas quinzenalmente juntamente com a pesagem dos animais para dispor do tronco de contenção para adequada mensuração de tais parâmetros. Como medidas alométricas tomou-se: altura de cernelha, perímetro torácico e comprimento da glândula mamária.

Os dados foram agrupados em delineamento inteiramente casualizado e os efeitos dos tratamentos (sal mineral proteinado e sal mineral) sobre as variáveis dependentes (ganho de peso, consumo de suplemento, perímetro torácico, altura de cernelha e glândula mamária) foram avaliados através de análise de variância pelo procedimento GLM disponível no programa estatístico SAS (2000).

$$\text{Modelo Matemático: } Y_{ijkl} = \mu + R_i + T_j + C_k + R_i * T_j + R_i * C_k + T_j * C_k + b(I_{ijkl} - \bar{I}) + E_{ijkl}$$

$Y_{ijkl}$  = ganho de peso, consumo de suplemento, perímetro torácico, altura de cernelha e glândula mamária;

$\mu$  = média geral;

$R_i$  = efeito da raça (Pardo-Suíça e Girolanda);

$T_j$  = efeito do tratamento (sal mineral proteinado e sal mineral);

$C_k$  = efeito do ciclo de pastejo ( $k = 1, 2, 3$  e  $4$ );

$R_i * T_j$  = efeito da interação entre raça e tratamento;

$R_i * C_k$  = efeito da interação entre raça e ciclos de pastejo;

$T_j * C_k$  = efeito da interação entre tratamento e ciclos de pastejo;

$I_{ijkl}$  = efeito da covariável idade da novilha no início do experimento;

$\bar{I}$  = médias das idades das novilhas no início do experimento;

$b$  = coeficiente de regressão associado a covariável  $I_{ijkl}$ ;

$E_{ijkl}$  = erro associado a cada observação, assumindo uma distribuição normal dos dados.

Os dados de matéria seca na folha, colmo e pastejo simulado e proteína bruta na folha, colmo e pastejo simulado foram agrupados em delineamento inteiramente casualizado e os efeitos dos piquetes e dos ciclos de pastejo sobre essas variáveis foram avaliados através de análise de variância pelo procedimento GLM disponível no programa estatístico SAS (2000).

$$\text{Modelo Matemático: } Y_{ijk} = \mu + P_i + C_j + E_{ijk}$$

$Y_{ijk}$  = matéria seca na folha, colmo e pastejo simulado e proteína bruta na folha, colmo e pastejo simulado.

$\mu$  = média geral

$P_i$  = efeito dos piquetes

$C_j$  = efeito dos ciclos de pastejo

$E_{ijk}$  = erro associado a cada observação, assumindo uma distribuição normal dos dados.

Os efeitos dos ciclos de pastejo sobre as variáveis dependentes (fibra em detergente neutro da folha, do colmo e do pastejo simulado e fibra em detergente ácido da folha, do colmo e do pastejo simulado), foi utilizado o procedimento MANOVA disponível no programa estatístico SAS, devido ao reduzido número de amostras.

Modelo Matemático:  $Y_{ij} = \mu + C_i + E_{ij}$

$Y_{ij}$  = fibra em detergente neutro da folha, do colmo e do pastejo simulado e fibra em detergente ácido da folha, do colmo e do pastejo simulado.

$\mu$  = média geral

$C_i$  = efeito dos ciclos de pastejo

$E_{ij}$  = erro associado a cada observação, assumindo uma distribuição normal dos dados.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os animais que receberam suplemento mineral proteinado (SMP) apresentaram um consumo médio 202g/animal/dia durante os quatro ciclos de pastejo estudados. Já os animais que receberam apenas suplemento mineral (SM), apresentaram um consumo médio de 60g/animal/dia (Tabela 4), tendo apresentado um aumento significativo do consumo de SM no quarto ciclo de pastejo (80g/animal/dia).

TABELA 04. Consumo médio em g/animal/dia de novilhas suplementadas a pasto com sal mineral ou suplemento mineral proteinado nos diferentes ciclos de pastejo no Semi-árido Nordeste.

Tratamento	Ciclo			
	1	2	3	4
Suplemento Mineral Proteinado	202Aa	202Aa	202Aa	202Aa
Sal Mineral	35Bc	45Bb	75Bb	80Ba

Médias seguidas da mesma letra minúscula não diferem na linha.  
Médias seguidas da mesma letra maiúscula não diferem na coluna.

Não houve diferença significativa para os resultados de ganho de peso tendo os animais dos dois tratamentos ( $T_1 = \text{SMP}$  e  $T_2 = \text{SM}$ ) obtido medias de ganho de peso de 1,029 kg/animal/dia.

O de consumo de suplemento mineral proteinado (202 g/animal/dia) assim como o ganho de peso (1,029 kg/animal/dia) obtidos nesse trabalho foram maiores que aqueles obtidos por LIMA *et al.* (2002), que trabalhando com suplementação protéico-mineral de novilhas mantidas em campo nativo, obtiveram consumo de 169, 148 e 116 g/animal/dia e ganho de peso de 0,084, 0,074 e 0,099 kg para os respectivos tratamentos proteinados:  $T_1 =$  sal proteinado comercial;  $T_2 =$  sal proteinado a base de farelo de arroz integral e  $T_3 =$  sal proteinado a base de farelo de arroz + monensina sódica. O maior ganho de peso médio no presente experimento (1,029 kg/animal/dia), provavelmente foi devido a utilização de pastagem irrigada e adubada, que proporcionou aos animais acesso a um alimento de melhor qualidade permitindo maiores ganhos de peso. BARBOSA *et al.* (2002) estudando os efeitos de suplemento protéico em bezerros obtiveram consumos de 0,184 a 1,450 kg/cabeça e ganho de peso de 0,103 a 0,254 kg/cabeça, tais valores de consumos estão abaixo dos encontrados nesse experimento, já que o suplemento protéico utilizado era de baixo consumo, como o utilizado em um dos tratamentos do referido autor.

Os fatores limitantes do consumo do suplemento mineral proteinado deste trabalho, foram as concentrações de uréia (11,307%) e sal moído (21,489%) presentes no mesmo.

A média do ganho de peso (1,029 kg/animal/dia) foi superior aos obtidos pelos autores citados, mas condiz com a fase de crescimento dos animais, que podem ser comprovados através das medidas alométricas na Tabela 4, mostrando que os animais não só ganharam peso, mas também apresentaram crescimento de ossos e de tecidos, que é de grande importância para a melhor conformação destes que serão bastante exigido principalmente no início de sua fase reprodutiva e produtiva, pois ainda estarão crescendo, gestando e posteriormente produzindo leite.

A monensina utilizada no SMP tem como característica promover um melhor aproveitamento dos alimentos evitando fermentações indesejadas no rúmen, porém a mesma não proporcionou maiores ganhos de peso em comparação ao SM, provavelmente devido a homogeneidade da pastagem e adubação da mesma e bom estado nutricional dos animais, avaliado pelo crescimento e ganho de peso apresentados.

A monensina, ionóforo usado no suplemento mineral proteinado, não promoveu melhoria no ganho de peso ao longo dos ciclos de pastejo. Tal resultado está em conformidade com os obtidos por ZANETTI *et al.* (2002), que estudando o efeito de aditivos em suplementos proteinados para bovinos de corte, encontraram que os animais que receberam suplemento proteinado sem aditivos (levedura ou lasalocida), apresentaram o mesmo ganho de peso que animais que receberam suplementação mineral proteinada com levedura ou com lasalocida.

O ganho de peso obtido pelas novilhas assemelham-se aos de PROHMANN *et al.* (2004), que trabalhando com novilhos mestiços mantidos em pastagem de Coastercross, registraram desempenho superior a 0,850 kg/dia durante o inverno, quando manejados com pastejo horário (quatro horas/dia) em áreas com aveia + azevém. Ganhos superiores (acima de 1 kg/dia) foram verificados com a suplementação em 1,2 % do peso vivo, com uso de ração concentrada, não havendo resposta à adição de lasalocida. Porém, o autor obteve resultados de ganho acima de 1 kg utilizando ração concentrada, o que pode encarecer bastante os custos de produção, e os ganhos de peso do presente experimento foram obtidos apenas com pasto adubado e suplementação mineral, podendo ser mais econômico para o produtor.

O ganho de peso das novilhas foi superior aos encontrados por MANELLA *et al.* (2002), que trabalhando com bovinos Nelore suplementados durante a estação seca, o ano todo ou com acesso a banco de leucena verificaram que a suplementação protéica no período das águas (43,9% PB, 60% degradável) promoveu ganhos médios de 0,782 kg/dia, sendo superior ao ganho obtido no período das secas (0,486 kg/dia), onde o suplemento continha 46,9% PB, 70% degradável. Embora o autor tenha utilizado suplementação com alto teor protéico o ganho de peso obtido foi menor, isso ocorreu devido a melhor qualidade do capim Colômbio adubado em relação a Braquiária utilizada no trabalho citado.

Os parâmetros analisados: peso, perímetro torácico, altura de cernelha, glândula mamária foram significativos para a interação raça (Pardo-Suíça e Girolanda) dentro do ciclo de pastejo. Os valores médios observados encontram-se na Tabela 5.

TABELA 05. Médias de Peso, Perímetro Torácico, Altura de Cernelha e comprimento de Glândula Mamária de novilhas, segundo raça e ciclo de pastejo

Raça	Ciclo			
	1	2	3	4
	Peso (kg)			
Pardo-Suíça	295,928Ad	316,642Ac	348,642Ab	382,892Aa
Girolanda	211,750Bd	232,166Bc	258,416Bb	292,750Ba
	Perímetro Torácico (cm)			
Pardo-Suíça	152,14Ad	156,14Ac	161,95Ab	167,96Aa
Girolanda	136,00Bd	140,83Bc	146,50Bb	153,67Ba
	Altura de Cernelha (cm)			
Pardo-Suíça	127,28Ac	129,89Ab	132,21Aab	133,86Aa
Girolanda	115,17Bc	118,75Bb	119,58Bab	124,00Ba
	Glândula Mamária (cm)			
Pardo-Suíça	32,857Ac	36,892Ab	38,107Ab	40,000Aa
Girolanda	29,500Bc	33,833Bb	38,416Bb	37,000Ba

Médias seguidas da mesma letra minúscula não diferem na linha.

Médias seguidas da mesma letra maiúscula não diferem na coluna.

Conforme a Tabela 5, as novilhas Girolanda tiveram um menor peso que as Pardo-Suíça, que está relacionado com seu porte, no entanto, em relação ao ganho de peso as duas raças tiveram médias similares, 1,045 kg/dia para as Pardo-Suíça e 1,013 kg/dia para as novilhas Girolanda, em pastejo irrigado no Semi-árido.

Para perímetro torácico, altura de cernelha e comprimento da glândula mamária as novilhas Pardas Suíço apresentaram maiores valores que as Girolanda expressando maior

crescimento. Com relação ao efeito dos ciclos de pastejo sobre a altura de cernelha (AC), apenas no 3º ciclo as raças apresentaram desenvolvimento de AC semelhantes, nos demais ciclos a raça Pardo-Suíça mostrou maiores valores, provavelmente devido ao seu maior porte.

A glândula mamária dos animais aumentou de tamanho durante o período estudado. A maior parte do crescimento mamário pubertal é completado antes dos 9 meses de idade. Em 1949, COWIE, citado por TUCKER (1981) relatou que a glândula mamária começa a crescer alometricamente antes da puberdade, subseqüentemente, o crescimento alométrico continua por vários ciclos estrais, retornando depois a taxa isométrica até a concepção. Isso comprova os resultados obtidos.

A alimentação é um fator fundamental para o desenvolvimento dos animais no presente experimento o sistema de manejo adotado possibilitou resultados no desenvolvimento dos animais, pois estes apresentaram aumento da glândula mamária, do perímetro torácico e altura de cernelha. O crescimento e o desenvolvimento da glândula mamária são afetados pela alimentação e por mudanças hormonais que ocorrem, à medida que o animal se desenvolve, do nascimento até a puberdade e gestação (SEJRSEN, 1994; NIEZEN *et al.*, 1996; SEJRSEN e PURUP, 1997).

As novilhas apresentaram ganho médio de peso no período experimental de 1,029 kg/dia, entretanto, segundo SINHA e TUCKER (1969) existe um período crítico, onde o crescimento do tecido secretor pode ser adversamente afetado por um regime alimentar muito elevado (ganhos de 1 kg/dia). Este período crítico situa-se entre 3 a 12 meses de idade. Os animais utilizados no presente experimento tinham idade entre 12 e 24 meses, portanto, fora da faixa de perigo para ganho de peso acima de 1 kg encontrado no trabalho. Na fase de pré-puberdade que vai de 80 a 280 kg, aproximadamente, o crescimento da glândula mamária caracteriza-se pelo aumento acelerado da matriz adiposa e pela proliferação dos dutos neste tecido, formando o parênquima. Esta fase é mediada por alguns hormônios, notadamente estrogênio e somatotropina, sendo a taxa de crescimento da glândula mamária bem maior do que a taxa do crescimento do corpo da novilha. Dietas que permitam ganhos acima de 900g/dia, nesse período, promovem acúmulo de gordura no úbere reduzindo o parênquima e encurtando os dutos, prejudicando a futura produção de leite dos animais (CAMPOS e LIZIEIRE, 1998).

Foi observado que o hematócrito dos animais não diferiu entre os tratamentos, as duas raças e dentro dos ciclos tendo registrado-se média de 28,23 mm<sup>3</sup>, o que indica normalidade quanto a esse parâmetro.

De acordo com a avaliação do pasto só houve diferença significativa para proteína bruta na folha (PBf) e proteína bruta no colmo (PBc) (Tabela 06). Para os teores de PBf houve diferença significativa ( $P < 0,01$ ) entre o 2º (17,81) e o 4º (14,05) ciclo, tendo o capim apresentado maior teor de PB no segundo ciclo. Tal efeito pode ter se dado pelo fato do capim ter sido coletado em um local onde tenha sido aplicados maior e menor quantidade de uréia, haja vista, que os piquetes eram adubados a cada saída dos animais e a adubação era feita a lanço, o que muitas vezes pode promover uma certa irregularidade na distribuição do adubo. O mesmo pode ter ocorrido para os teores de PBc, onde houve diferença ( $P < 0,01$ ) entre o 3º ciclo (8,85) e 1º ciclo (6,70), não seguindo a mesma seqüência da PBf, indicando que as diferenças nos teores de PB se devem realmente a variação de aplicação do adubo nitrogenado.

TABELA 06. Teores de matéria seca da folha (MSf), do colmo (MSc), do pastejo simulado (MSps) e de proteína bruta da folha (PBf), do colmo (PBc) e do pastejo simulado (PBps) nos quatro ciclos de pastejo

Ciclos	MSf (%)	MSc (%)	MSps (%)	PBf (%)	PBc (%)	PBps (%)
1	29,07a	47,67 <sup>a</sup>	28,69a	14,64ab	6,70b	19,16a
2	27,98a	47,61 <sup>a</sup>	29,05a	17,82a	7,95ab	19,96a
3	27,96a	47,09 <sup>a</sup>	28,83a	16,46ab	8,86a	19,65a
4	28,29a	47,85 <sup>a</sup>	28,74a	14,06b	7,19ab	18,80a

Letras iguais não diferem ( $P > 0,05$ ) na coluna.

Houve diferença significativa ( $P < 0,01$ ) para PBps entre os piquetes, 13 (23,23) e os piquetes 10, 11 e 12 (16,93; 16,53; 16,53) (Tabela 07). Os teores de PB do pastejo simulado podem ter variado devido a seleção de pastejo dos animais, pois o capim era retirado da boca do animal depois de apreendido. Levando-se em conta que a coleta do pastejo simulado era realizada após a entrada em um novo piquete, os animais tinham maior poder de seleção daí o fato de poder haver diferenças em tais teores, além disso, deve-se considerar a irregularidade da adubação a lanço o que pode afetar tais teores na planta.

TABELA 07. Teores de matéria seca da folha (MSf), do colmo (MSc), do pastejo simulado (MSps) e de proteína bruta da folha (PBf), do colmo (PBc) e do pastejo simulado (PSps) nos 14 piquetes

Piquete	MSf (%)	MSc (%)	MSps (%)	PBf (%)	PBc (%)	PBps (%)
1	27,41a	45,23 <sup>a</sup>	28,49a	16,69a	8,49a	22,23ab
2	27,30a	47,36 <sup>a</sup>	28,75a	16,18a	7,15a	19,53ab
3	29,84a	48,23 <sup>a</sup>	28,13a	17,78a	8,31a	21,85ab
4	28,08a	47,11 <sup>a</sup>	28,67a	18,00a	7,93a	21,10ab
5	28,52a	47,82 <sup>a</sup>	28,80a	13,39a	6,95a	18,16ab
6	28,18a	46,88 <sup>a</sup>	29,22a	13,92a	6,95a	17,25ab
7	28,25a	47,41 <sup>a</sup>	28,41a	17,22a	9,03a	20,33ab
8	28,25a	47,37 <sup>a</sup>	28,48a	16,12a	8,77a	18,74ab
9	28,62a	48,06 <sup>a</sup>	29,04a	15,63a	6,05a	17,59ab
10	28,16a	47,08 <sup>a</sup>	29,66a	17,97a	9,40a	16,93b
11	28,64a	47,55 <sup>a</sup>	29,36a	15,41a	7,54a	16,53b
12	28,22a	48,80 <sup>a</sup>	29,10a	17,25a	7,89a	16,53b
13	28,19a	48,31 <sup>a</sup>	29,15a	11,43a	5,87a	23,23a
14	28,86a	48,57 <sup>a</sup>	28,38a	15,45a	7,84a	21,86ab

Letras iguais não diferem (P>0,05) na coluna.

Houve diferença significativa (P<0,01) para FDNc, onde o 4º ciclo apresentou maior valor (79,98) seguido do 3º e 1º ciclo (76,99 e 75,81), que não diferiram entre si, seguidos pelo 2º ciclo (72,25) (Tabela 08).

TABELA 08. Teores de fibra em detergente neutro da folha (FDNf), do colmo (FDNc) e do pastejo simulado (FDNps) e teores de fibra em detergente ácido da folha (FDAf), do colmo (FDAc) e do pastejo simulado (FDAsps) nos quatro ciclos de pastejo

Ciclo	FDNf (%)	FDNc (%)	FDNps (%)	FDAf (%)	FDAc (%)	FDAsps (%)
1	78,26a	75,81b	76,57a	47,54a	39,14a	42,04a
2	77,83a	72,25c	78,18a	47,07a	38,76a	39,55a
3	77,45a	76,99b	74,78a	49,10a	42,29a	39,83a
4	80,03a	79,98 <sup>a</sup>	75,90a	48,35a	45,66a	41,32a

Letras iguais não diferem (P>0,05) na coluna.

Os valores de PB do colmo do capim Colonião assemelham-se aos obtidos por HEINEMANN *et al.* (2004), que avaliando o rendimento forrageiro e a composição bromatológica de cultivares de *Panicum maximum* (Tanzânia e Mombaça) em pastejo adubado com diferentes teores de N:K<sub>2</sub>O de novembro de 2001 a abril de 2003 encontraram teores de PB de 8,09 e 7,64 % para a variedade Mombaça na época da seca e das águas, respectivamente e 7,07 e 8,15 % para a variedade Tanzânia na época da seca e das águas,

respectivamente. Apesar do capim Tanzânia ser uma variedade melhorada da mesma espécie utilizada no presente experimento, observou-se resultados bromatológicos satisfatórios com o capim Colonião, mostrando que um bom manejo de adubação e irrigação e ainda a adaptação da planta ao local permitem bons resultados.

Apesar de haver uma tendência a aumento de parede celular e redução dos teores de PB com o avanço da idade o capim mostrou bons valores de PB, ficando a PBc acima de 7% o que já garante o bom funcionamento do rúmen. Fatores favoráveis ao crescimento da planta também são para o desenvolvimento da parede celular e lignificação, principalmente na fase de alongamento do caule, e como resultado, em termos proporcionais, pode ocorrer redução dos teores de PB (VAN SOEST, 1994).

Os valores obtidos neste experimento com o capim Colonião são superiores aos obtidos por BARBOSA e EUCLIDES (1997), que determinaram os teores de PB de 11,6; 11,1 e 12,3%, respectivamente, nas folhas do capim Mombaça, T21 e Tanzânia pastejados a cada 35 dias. Tal resultado pode ter se dado pelo manejo de adubação, irrigação e monitoramento do capim.

Os valores de FDN e FDA do presente experimento assemelham-se aos resultados obtidos por MAIA *et al* (2000), que trabalhando com capim Tanzânia obtiveram os seguintes valores de PB nos 100 primeiros dias após semeadura: 10,9; 17,2 e 22,0% para um, dois e três cortes no período de 100 dias, respectivamente, teores de FDN de 78,9; 72,6 e 67,1% para os mesmos períodos e teores de FDA de 49,4; 45,1 e 42,4% para os três cortes no mesmo período. Os resultados obtidos assemelham-se aos do corte do capim aos 100 dias no trabalho do autor citado, porém deve-se levar em conta que o capim Tanzânia estava em fase de implantação não havendo, portanto, acúmulo de restolho de pastejos anteriores, o que levou ao capim Colonião apresentar bons resultados de FDN e FDA.

A simulação dos custos de produção de novilhas suplementadas a pasto é apresentada na Tabela 09. Pode-se observar que a aquisição dos animais representa cerca de 86% do custo operacional efetivo do período em estudo (5 meses). Esse elevado valor pode ser explicado pelo fato dos animais serem puros. O item despesas diversas foi o segundo que mais pesou no custo de produção das novilhas devido à inclusão da adubação nesse item, pois a cada saída dos animais para outro piquete era feita uma adubação nitrogenada representando, assim, um total de 5,36% do custo operacional efetivo (COE). Os gastos

com medicamentos vêm em seguida, somando 2,56% do total. Os custos com alimentação representam apenas 1,11% do COE. Esse baixo valor, considerando os altos gastos que se tem com alimentação em sistemas de exploração de gado leiteiro, é explicado pelo fato dos animais terem sido mantidos em pasto com SM e SMP.

TABELA 09. Composição do Custo Operacional Efetivo (COE) para produção de novilha Pardo-Suíça e Girolanda criadas em sistema de pastejo rotacionado irrigado, para o período de setembro de 2003 a janeiro de 2004

ITENS	VALORES (R\$)	%
Assistência técnica	120,00	0,43
Alimentação	307,94	1,11
Energia elétrica	383,37	1,38
Reprodução	400,22	1,44
Mão-de-obra	499,50	1,80
Medicamentos	710,20	2,56
Despesas diversas	1.486,50	5,36
Aquisição de animais	23.836,50	85,92
<b>TOTAL</b>	<b>27.744,23</b>	<b>100,00</b>

Basicamente, não houve diferença entre os custos de produção das novilhas suplementadas com SM em relação às suplementadas com SMP. Ainda na Tabela 09, pode-se notar que o COE do período analisado totalizou o valor de R\$ 27.744,23.

Na Tabela 10 encontram-se os valores do COE, do custo operacional total (COT), renda bruta (RT), da margem bruta (MB) e da margem líquida (ML), esses valores foram contabilizados para o período, por mês e por hectare por mês.

Para o período, o COT foi equivalente a R\$ 32.148,06 e a RB R\$ 42.000,00. Comparando-se a renda bruta da atividade com os custos operacionais efetivos, verifica-se que cerca de 66% da RB são gastos com o COE, já que o COT representa 76,5% da RB (Tabela 10). Esses valores estão muito próximos dos valores de referência para tais indicadores, que segundo GOMES (2003), são de 65 e 75%, respectivamente. A MB mensal/área indica o poder de competição da atividade de recria de novilhas com outras atividades agropecuárias que poderiam ser desenvolvidas na mesma área ocupada com a criação de novilhas, esse valor mensal foi de R\$ 678,85/ ha. Já a ML por mês foi igual a R\$ 469,14/ha, sinalizando que a atividade é estável e tem possibilidade de expansão e de se manter por longo prazo.

TABELA 10. Custo de produção, renda bruta, margem bruta e margem líquida da produção de novilhas leiteiras criadas em sistema de pastejo rotacionado irrigado, para o período de setembro de 2003 a janeiro de 2004

INDICES	Valor (R\$)/período	Valor (R\$)/mês	Valor (R\$)/ha/mês
COE	27.744,23	5.548,85	1.321,15
COT	32.148,06	6.429,61	1,530,86
Renda bruta	42.000,0	8.400,00	2.000,00
Margem bruta	14.255,77	2.851,15	678,85
Margem líquida	9.851,94	1.970,39	469,14

## CONCLUSÕES

Os animais apresentaram um bom desempenho, com alto ganho de peso e crescimento corporal, o que é muito importante nessa fase de vida dos mesmos.

O uso do SM é mais viável economicamente para recria de novilhas em pastejo rotacionado irrigado do que o SMP.

O sistema de manejo adotado mostrou-se eficiente em virtude dos bons resultados obtidos.

A atividade de recria de novilhas leiteiras (Parda-Suíça e Girolanda) em pastejo rotacionado irrigado no semi-árido nordestino é estável, com possibilidade de expansão e de se manter por longo prazo. A recria em tais áreas poderá estimular a terceirização desta fase por produtores mais especializados e incluir novas glebas de terras à cadeia produtiva do leite.

## REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

ANDRIGUETTO, J. M. Nutrição Animal. São Paulo: Nobel, 3ª ed. V.2 Alimentação animal (nutrição animal aplicada). In: Gado leiteiro – Alimentação de bezerros. Cap.4. pág. 199. 425 pág, 1989.

BARBOSA, F. A., SOUZA, B. P., VILELA, H. Efeito de suplemento protéico no ganho de peso de bovinos na época da seca. In: Anais da Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2002. Recife. *Anais...* Recife: SBZ, 2002, CD-ROM.

BARBOSA, R. A., EUCLIDES, V. P. B. valores nutritivos de três ecotipos de *Panicum maximum* Jack. In: Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia, 34, 1997, Juiz de Fora. *Anais...* Juiz de Fora: SBZ, p. 53-55, 1997.

BRÂNCIO, P. A., NASCIMENTO JUNIOR, D., EUCLIDES, V. T. B. *et al.* Avaliação cultivares de *Panicum maximum* Jacq. sob pastejo. Composição química e digestibilidade de forragem. **R. Bras. Zootec.**, v. 31, n. 4, p. 1605-1613, 2002.

CAMPOS, O. F. e LIZIEIRE, R. S. In: Anais do Simpósio sobre Produção Animal (10: 1998: Piracicaba) Planejamento da Exploração Leiteira. (p 215-225) Piracicaba: FEALQ, 268p, 1998.

GOMES, S. T. Agronegócio do leite em Mato Grosso. ENIPEC. Cuiabá: 28p, 2003.

HEINEMANN, A. B., FONTES, A. J., ROSA, B., OLIVEIRA, I. P., *et al.* Rendimento forrageiro e composição bromatológica de cultivares de *Panicum maximum* cultivadas sob duas doses de nitrogênio e potássio. In: Anais da Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2004. Campo Grande. *Anais...* Campo Grande: SBZ, 2004, CD-ROM.

LEDIC, I. O gir leiteiro. **Rev. da Associação Brasileira de Criadores de Gir Leiteiro.** Uberaba, MG, 1996.

LIMA, L. B., PATIÑO, H. O., FIGUEREDO, M. B. Suplementação protéico mineral de novilhas recriadas em campo nativo do Rio Grande do Sul e seu efeito sobre o ganho de peso. In: Anais da Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2002. Recife. *Anais...* Recife: SBZ, 2002, CD-ROM.

LOPES, H. O. L., PEREIRA, E. A., SOARES, W. V. *et al.* Mistura múltipla – uma alternativa de baixo custo para suplementação alimentar do gado na época da seca. 2.ed. EMBRAPA. 5p. (Comunicado Técnico, 68), 1997.

MAIA, M. C., PINTO, J. C., ANDRADE, I. F. Estabelecimento de pastagem de capim Tanzânia usando milho como cultura acompanhante. **R. Bras. Zootec.**, v.29, n. 5, p. 1312-1319, 2000.

MANELLA, M. Q., LOURENÇO, A. J., LEME, P. R. Recria de bovinos nelore em pastos de *Brachiaria brizantha* com suplementação protéica ou com acesso a banco de proteína de *Leucaena leucocephala*. Desempenho animal. **R. Bras. Zootec.**, v. 31, n. 6, p. 2274-2282, 2002.

MERTENS, D. R. Regulation of forage intake. In: FAHEY Jr., G. C. *et al* (Eds.). **Forage quality, evaluation and utilization**. Nebraska: American Society of Agronomy, Crop Science of América, Soil Science of América, 988p, 1994.

NIEZEN, J. H.; GRIEVE, D. G.; McBRIDE, B. W.; BURTON, J. H. Effect of plane of nutrition before and after 200 kilograms of body weight on mammary development of prepubertal Holstein heifers. *J. Dairy Sci.*, Champaign, v. 79, n. 7, p. 1255-1260, 1996.

OROPEZA, O. G., GONZALES, S. S., GARCIA –BOJALIL, C. *et al.* Effect of a supplement, mineral salt and ionophore on intake, digestibility and weight gain of growing bullocks grazing tropical pastures. *J. Anim. Sci.*, 76: 292, 1998, (suppl. 1).

PATERSON, J. A.; BELYEA, R. L.; BOWMAN, J. P. *et al.* The impact of forage quality and supplementation regimen on ruminant intake and performance. In: FAHEY, G. C. J. (Ed.). **Forage quality, evaluation and utilization**. Lincoln, Madison: American Society of Agronomy, p. 59-114, 1994.

PAULINO, M. F. Misturas múltiplas na nutrição de bovinos de corte a pasto. In: Anais do Simpósio Goiano sobre Produção de Bovinos de Corte. p. 95-104, Goiânia. *Anais...*, 1999.

PEDREIRA, J. V. S.. Crescimento estacional dos capins *Panicum maximum* Jacq, *Melinas minutiflora* Pal de Beauv, *Hiparrhenia rufa* (Ness) Stapf e *Digitaria pentz* II Stent. Bol. Ind. Anim., v.30, n.1, p. 59-145, 1973.

PROHMANN, P. E. F., BRANCO, A. F., CECATO, U., *et al.* Suplementação de bovinos em pastagem de Coasteros (*Cynodon dactylon* (L.) Pers) no inverno. **R. Bras. Zootec.**, v. 33, n. 4, p. 801-810, 2004.

SAS. Intitute Inc. Introductory Guide for Personal Computers. Version 7 Edition, Cary, NC: SAS Institute Inc., 846p, 2000.

SEJRSEN, K.; PURUP, S. Influence of prepubertal feeding level on milk yield potential of dairy heifers: a review. *Journal Anim. Sci.*, Champaign, v. 75, n. 3, p. 828-835, 1997.

SEJRSEN, K. Relationships between nutrition, puberty and mammary development in cattle. *Proc. Nutr. Soc.*, London, v. 53, n. 1, p. 103-111, 1994.

SILVA, D. J., QUEIROZ, A. C. Análises de alimentos : métodos químicos e biológicos . 3. ed. Viçosa: UFV, 235p, 2002.

SINHA, Y. N. e TUCKER, H. A. Mammary development and pituitary prolactin level of heifers form birth through puberty and during the estrous cycle. *J. Dairy Sci.*, v.52, n.4, p. 507-512, 1969.

SOUZA, G. B., NOGUEIRA, A. R. A., SUMI, L. M., BATISTA, L. A. R. Métodos alternativos para a determinação de fibra em detergente neutro e fibra em detergente ácido. São Carlos: Embrapa Pecuária Sudeste (Boletim de Pesquisa 4), 21p, 1999.

TUCKER, H. A Physiological control o mammary growth, lactogenesis, and lactation. J. Dairy Sci., 64: 1403-1426, 1981.

VAN SOEST, P. J. **Nutritional ecology of ruminant.** 2.ed. Ithaca: Cornell University Press, 476p, 1994.

ZANETTI, M. A., MORGULIS, S. C.F., NETO, A. S., LEME, P. R. Efeito de aditivos em suplemento mineral proteinado para bovinos a pasto. In: Anais da Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2002. Recife. *Anais...* Recife: SBZ, 2002, CD-ROM.