

**ANDREZZA MIGUEL DA SILVA**

**Comportamento Ingestivo de Vacas e Novilhas da Raça Girolando em  
Pastagem de *Brachiaria decumbens* Stapf, sob Três Taxas de Lotação**

RECIFE - PE

2009

ANDREZZA MIGUEL DA SILVA

**Comportamento Ingestivo de Vacas e Novilhas da Raça Girolando em Pastagem de *Brachiaria decumbens* Stapf, sob Três Taxas de Lotação**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Zootecnia da Universidade Federal Rural de Pernambuco para obtenção do título de Mestre em Zootecnia.

**Orientadora:** Prof<sup>ª</sup>. Elisa Cristina Modesto, D.Sc.

**Co - orientadoras:** Prof<sup>ª</sup>. Mércia Virginia Ferreira dos Santos, D.Sc.

Prof<sup>ª</sup>. Lúcia Helena Albuquerque Brasil, D.Sc.

RECIFE - PE  
FEVEREIRO - 2009

## FICHA CATALOGRÁFICA

S586c Silva, Andrezza Miguel da  
Comportamento ingestivo de vacas e novilhas da Raça Girolando em pastagem de *Brachiaria decumbens* Stapf, sob três taxas de lotação / Andrezza Miguel da Silva. -- 2009. 59 f. : il.

Orientadora : Elisa Cristina Modesto  
Dissertação (Mestrado em Zootecnia – Produção de ruminantes) - Universidade Federal Rural de Pernambuco. Departamento de Zootecnia.  
Inclui bibliografia.

CDD 636.2082

1. Ócio
  2. Pastejo
  3. Ruminação
  4. Temperatura
  5. Bocado
  6. Colmo
  7. Extrusa
  8. Folha
  9. Material senescente
- I. Modesto, Elisa Cristina
  - II. Título

**ANDREZZA MIGUEL DA SILVA**

**Comportamento Ingestivo de Vacas e Novilhas da Raça Girolando em Pastagem  
de *Brachiaria decumbens* Stapf, sob Três Taxas de Lotação**

Dissertação defendida e aprovada pela banca examinadora em 11 de fevereiro de 2009.

**Orientadora:**

---

Elisa Cristina Modesto - D.Sc. UFRPE

**Examinadores:**

---

Dulciene Karla de Andrade Silva - D.Sc. UAG/UFRPE

---

Marcílio de Azevedo - D.Sc. UFRPE

---

Robson Magno Liberal Vêras - D.Sc. UFRPE

## **BIOGRAFIA DA AUTORA**

Andrezza Miguel da Silva, filha de Arnaldo Miguel da Silva e de Maria do Socorro da Silva, nasceu em 01 de junho de 1984, Poço-Branco, RN.

No ano de 2001 ingressou no curso de Zootecnia, da Universidade Federal do Rio Grande do Norte, obtendo o título de Zootecnista em fevereiro de 2007.

Em março de 2007, iniciou o curso de Mestrado em Zootecnia Universidade Federal Rural de Pernambuco - UFRPE, concentrando seus estudos, na área de Produção de Ruminantes, tendo em 11 de fevereiro de 2009, submetido à defesa da presente dissertação.

Aos meus pais, **Arnaldo e Socorro**,

e ao meu irmão, **Aristoteri**,

pele incentivo e amor que nos  
une! E por serem meu porto seguro!!!

## AGRADECIMENTOS

A Deus, sentido de tudo e força presente em todos os momentos.

A minha família, em especial meu pai e minha mãe, principais incentivadores para chegar onde cheguei.

A Universidade Federal Rural de Pernambuco, pela oportunidade de realizar o curso.

A CAPES, pela concessão da bolsa de estudos.

A Professora Elisa Cristina Modesto, um exemplo de ser humano, pela orientação, estímulo e amizade, fundamentais para a realização do curso.

A Professora Mércia Virginia Ferreira dos Santos, pela co-orientação, disponibilidade, correções e ajuda na realização deste trabalho.

A Professora Lúcia Helena de Albuquerque Brasil, pela co-orientação e ensinamentos transmitidos.

Ao professores Mário de Andrade Lira, José Carlos Batista Dubeux Jr. e Alexandre Carneiro Leão de Mello, pela oportunidade de trabalho em conjunto e colaboração, que tornaram possível a realização do experimento.

Aos professores do Programa de Pós-Graduação em Zootecnia da Universidade Federal Rural de Pernambuco, que auxiliaram na minha formação.

A professora Dulciene Karla de Andrade Silva e aos professores Marcílio de Azevedo e Robson Magno Liberal Vêras, examinadores desta dissertação, pelas correções e sugestões valiosas para enriquecer este trabalho.

A companheira de experimento, amiga, uma verdadeira irmã, Carolina Lira, pela amizade, ajuda em todos os momentos, e pelas muitas risadas, o que fez com que essa jornada se tornasse mais fácil.

A minha nova família, novas irmãs Luciana Wanderley e Júlia Wanderley, pelo convívio, por todos os momentos juntas e pelo laço de afeto criado.

A amiga e irmã Keyla Santos, pela amizade e incentivo, o que ficará pra sempre.

A amiga Raquel Gomes (Professora), pelas longas horas de estudo e de muita alegria.

Ao amigo Adriano Farias, pela amizade e por todos os momentos juntos.

Aos amigos Adineide, Élcio, Felipe Martins e Nalligia, pela amizade criada, ajuda e disponibilidade de sempre, além dos momentos de alegria que passamos.

Aos estagiários Daniele Oliveira e Gustavo, pela amizade, dedicação e ajuda, fundamentais na realização deste trabalho.

Aos colegas Amanda, Osniel, Felipe, Júnior e Marcelo, pela convivência, ajuda e apoio durante o experimento.

Aos colegas Hiran, Manuela, Sharllyton, e Vicente, pela convivência durante o período de experimento.

Ao Instituto Agrônomo de Pernambuco (IPA), pela oportunidade de realização da pesquisa, uso das instalações e animais.

Aos que compõe a Estação Experimental de Itambé, do Instituto Agrônomo de Pernambuco, em especial a Sr. Antônio, Nego, Deca e Davi, pela disponibilidade e ajuda, sem os quais seria impossível realizar este trabalho.

A Márcio Vieira da Cunha, pelas sugestões e ajuda na análise estatística dos dados.

Aos colegas de pós-graduação Érica, Ana Maria, Amanda, Merilene, Fabiana, Marcos Aurélio, Raquel, Jânio, Rosália, Rodrigo, pela agradável convivência.

Aos funcionários Sr. Nicácio e Sra. Cristina, por toda ajuda.

A todos que contribuíram de alguma maneira para que eu chegasse até aqui...

A todos minha eterna gratidão!



*“Adquire a sabedoria, adquiere a inteligência, e não te esqueças nem te apartes das palavras da minha boca”.*

**(Provérbios 4:5)**

*“Há coisas que são colocadas em nossas vidas para nos reconduzir ao verdadeiro caminho de nossa vida pessoal. Outras surgem para que possamos aplicar tudo àquilo que aprendemos. E, finalmente, algumas chegam para nos ensinar”.*

**(Paulo Coelho)**

## ÍNDICE

LISTA DE TABELAS	xii
LISTA DE FIGURAS	xiii
INTRODUÇÃO	15
BIBLIOGRAFIA	21
<b>CAPITULO 1 - Comportamento Ingestivo Diurno de Vacas Girolandas em Pastagem de <i>Brachiaria decumbens</i> Stapf, sob Diferentes Taxas de Lotação e Períodos de Avaliação</b>	
	26
RESUMO	27
ABSTRACT	27
INTRODUÇÃO	28
MATERIAL E MÉTODOS	29
RESULTADOS E DISCUSSÃO	30
CONCLUSÕES	39
BIBLIOGRAFIA	40
<b>CAPITULO 2 - Caracterização do Pasto e da Extrusa de Novilhas Girolandas, em Pastagem de <i>Brachiaria decumbens</i> Stapf., Submetidas a Diferentes Taxas de Lotação</b>	
	43
RESUMO	44
ABSTRACT	44
INTRODUÇÃO	45
MATERIAL E MÉTODOS	45
RESULTADOS E DISCUSSÃO	47
CONCLUSÕES	56
BIBLIOGRAFIA	57

## LISTA DE TABELAS

### Capítulo 1

- Tabela I. Etograma das atividades comportamentais de vacas da Raça Girolando em pastejo 29
- Tabela II. Valores médios, máximos (Máx.) e mínimos (Mín.) dos elementos meteorológicos e dos índices de conforto térmico, durante todo o período experimental, nos turnos manhã e tarde 31
- Tabela III. Coeficientes de correlação entre tempo das atividades de pastejo, ruminação, ócio, outras atividades, ITU e ITGU, de vacas Girolandas, em pastagem de *Brachiaria decumbens* Stapf., submetidas a três taxas de lotação, Itambé-PE 34
- Tabela IV. Tempo de ruminação diurna de vacas Girolandas em pastagem de *Brachiaria decumbens* Stapf., submetidas a três taxas de lotação, em diferentes períodos de avaliação e dias de pastejo, Itambé-PE 35

### Capítulo 2

- Tabela I. Teor de matéria seca (%) presente na extrusa de novilhas Girolandas e no pasto de *Brachiaria decumbens* Stapf., em diferentes dias de pastejo e períodos de avaliação, Itambé-PE 50
- Tabela II. Teor de proteína bruta (%) presente no pasto de *Brachiaria decumbens* Stapf., em diferentes dias de pastejo e taxa de lotação, ao longo dos períodos de avaliação, Itambé-PE 51
- Tabela III. Conteúdo de matéria seca (MS), proteína bruta (PB) e fibra em detergente neutro (FDN) em percentual, presentes na extrusa dos animais e no pasto, em diferentes períodos de avaliação, em *Brachiaria decumbens* Stapf., Itambé-PE 53
- Tabela IV. Percentual de material senescente na extrusa de novilhas Girolandas, em diferentes dias de pastejo e taxas de lotação, em pastagem de *Brachiaria decumbens* Stapf., ao longo dos períodos de avaliação, Itambé-PE 56

## LISTA DE FIGURAS

### Capítulo 1

Figura 1. Variação média do índice de temperatura e umidade (ITU) e do índice de temperatura globo e umidade (ITGU), durante o período experimental, Itambé-PE. 31 31

Figura 2. Tempo de pastejo diurno de vacas Girolandas em pastagem de *Brachiaria decumbens* Stapf., submetidas três taxas de lotação, em diferentes períodos de avaliação, Itambé-PE 33

Figura 3. Tempo de pastejo diurno de vacas Girolandas em pastagem de *Brachiaria decumbens* Stapf., nos diferentes períodos de avaliação e dias de pastejo, Itambé-PE 34

Figura 4. Tempo de ócio diurno de vacas Girolandas em pastagem de *Brachiaria decumbens* Stapf., submetidas a três taxas de lotação, em diferentes períodos de avaliação, Itambé-PE 37

Figura 5. Tempo de ócio diurno de vacas Girolandas em pastagem de *Brachiaria decumbens* Stapf., nos diferentes períodos de avaliação e dias de pastejo, Itambé-PE 37

Figura 6. Tempo de outras atividades de vacas Girolandas em pastagem de *Brachiaria decumbens* Stapf., em diferentes taxas de lotação e diferentes períodos de avaliação, Itambé-PE 38

Figura 7. Tempo de outras atividades de vacas Girolandas em pastagem de *Brachiaria decumbens* Stapf., em diferentes períodos de avaliação e dias de pastejo, Itambé-PE 39

### Capítulo 2

Figura 1. Precipitação pluviométrica (mm) durante os meses de janeiro a julho (2008), Itambé-PE 47

Figura 2. Taxa de bocados (Bocados/Min) de novilhas Girolandas, em pastagem de *Brachiaria decumbens* Stapf., em diferentes períodos de avaliação, Itambé-PE 48

Figura 3. Tamanho do bocado (gMS/bocado) de novilhas Girolandas, em diferentes taxas de lotação (UA) e diferentes dias de pastejo, em pastagem de <i>Brachiaria decumbens</i> Stapf., Itambé-PE	49
Figura 4. Tamanho do bocado (gMS/bocado) de novilhas Girolandas, em diferentes dias de pastejo, e diferentes períodos de avaliação, em pastagem de <i>Brachiaria decumbens</i> , Itambé-PE	49
Figura 5. Teor de proteína bruta na extrusa de novilhas Girolandas, em pastagem de <i>Brachiaria decumbens</i> Stapf., em diferentes períodos de avaliação, Itambé-PE	51
Figura 6. Teor de FDN da extrusa de novilhas Girolandas em pastagem de <i>Brachiaria decumbens</i> Stapf., em diferentes períodos de avaliação, Itambé-PE	52
Figura 7. Teor de FDN do pasto de <i>Brachiaria decumbens</i> Stapf., em diferentes taxas de lotação (UA), Itambé-PE	52
Figura 8. Percentual de folhas na extrusa de novilhas Girolandas, nos diferentes dias de pastejo, em pastagem de <i>Brachiaria decumbens</i> Stapf., durante o período experimental, Itambé-PE	54
Figura 9. Percentual de folhas na extrusa de novilhas Girolandas, nas diferentes taxas de lotação, em pastagem de <i>Brachiaria decumbens</i> Stapf., durante o período experimental, Itambé-PE	54
Figura 10. Percentual de colmo na extrusa de novilhas Girolandas, nas diferentes taxas de lotação, em capim <i>Brachiaria decumbens</i> Stapf., nos diferentes dias de pastejo, Itambé-PE	55

## INTRODUÇÃO

A etologia estuda o comportamento e manifestações vitais dos animais em seu ambiente de criação ou em ambientes modificados pelo homem (Swenson, 1996). O comportamento é um aspecto fenotípico do animal que envolve a presença ou não de atividades motoras definidas, vocalização e produção de odores, os quais conduzem as ações diárias de sobrevivência do animal e as interações sociais, o qual pode ser visto como processo dinâmico e sensível às variações físicas do meio e a estímulos sociais (Banks, 1982).

O conhecimento do comportamento das vacas em pastejo, por sua vez, pode auxiliar na identificação de práticas de manejo que promovam o bem-estar dos animais, com conseqüente aumento na eficiência de todo o sistema (Alencar *et al.*, 1996) e no entendimento de como os animais ajustam este comportamento em função das variações observadas no pasto e no ambiente (Brâncio *et al.*, 2003).

A forma com que esta forragem está disponível ao animal é conhecida como estrutura da pastagem, no que diz respeito à distribuição e ao arranjo da parte aérea das plantas em uma comunidade. Esta é responsável, em última análise, pela quantidade dos nutrientes ingeridos em pastejo (Carvalho *et al.*, 1999a; Laca e Lemaire, 2000).

Os bovinos apresentam um padrão diurno de alimentação em pastejo (Forbes, 1986), durante esta atividade o animal procura e escolhe seu alimento, sendo esse apresentado conforme diferentes tipos de estrutura, as quais têm qualidade e abundância variáveis no tempo e no espaço (O'Reagain e Schwartz, 1995).

Para “sobreviver” neste ambiente e interagir com estes diferentes tipos de estrutura, os herbívoros desenvolveram uma série de mecanismos ou ferramentas de pastejo que compõem o que se chama de comportamento ingestivo (Carvalho *et al.*, 1999a). Estes mecanismos, desenvolvidos ao longo de uma co-evolução com as plantas que data de milhares de anos (Belovsky *et al.*, 1999), permitem aos herbívoros colherem, de forma geral, uma dieta de qualidade superior àquela presente na média no ambiente (Carvalho *et al.*, 2001).

Penning *et al.* (1991) ressaltam que o comportamento alimentar dos ruminantes pode ser caracterizado pela distribuição desuniforme de uma sucessão de períodos definidos e discretos de atividades, comumente classificadas como ingestão, ruminação, ócio e procura por água, no caso de vacas leiteiras (Camargo, 1988). Quando em pastejo, pode ser descrito por variáveis que compõem o processo de pastejo, entre essas o tempo de pastejo, taxa de bocados e a massa de bocados (Carvalho *et al.*, 2001), que em conjunto descrevem o consumo em pastejo (Allden e Whittaker, 1970).

Fatores como o processo ingestivo e o tempo destinado ao pastejo são determinantes do consumo em curto prazo, e em longo prazo passa a ser prioritário, o atendimento das exigências nutricionais dos animais para manutenção e produção (Ungar, 1996). No período de vinte e quatro horas, ocorre competição entre os processos de procura por forragem, mastigação e ruminação (Carvalho *et al.*, 2001).

O pastejo é um processo de elevada complexidade, uma vez que envolve, simultaneamente, características do herbívoro e do alimento presente em seu ambiente (Prache *et al.*, 1998). Inclui a procura e a manipulação da forragem a ser ingerida, mecanismos esses muito importantes à medida que o animal em pastejo apresenta uma determinada demanda nutricional a ser atendida, associada à limitação de tempo em atendê-la (Carvalho, 1999). Nesse processo, os animais utilizam seus sentidos, cabeça e pernas para local bocados potenciais e seu aparato bucal para levar a forragem à boca, prendê-la entre os dentes, cortá-la com o movimento da cabeça, caracterizando um bocado, para então, mastigá-la, formando o bolo alimentar e então, degluti-la (Cosgrove, 1997).

Estudos sobre alimentação animal mostram que os animais podem reconhecer o valor energético dos alimentos e podem avaliar o custo energético de obter alimento quando organizam seu comportamento de alimentação (Broom e Fraser, 2007).

Os animais usualmente preferem continuar comendo aqueles alimentos com que estão acostumados, havendo possibilidade de escolha. Entretanto, a exposição precoce aos tipos de alimentos que poderão vir a ser usados mais tarde na vida do animal, pode resultar no seu consumo imediato quando necessário. Esse é um efeito adaptativo, pois uma amostra muito limitada de alimentos novos permite ao animal aprender, por respostas fisiológicas e sentimentos associados de bem-estar ou conforto, se o alimento é bom ou não (Graig, 1981).

De maneira geral, as decisões tomadas durante o processo de pastejo envolvem um “julgamento” entre o custo para a aquisição de forragem e o benefício em obtê-la como forma de gerar um balanço ótimo para o esforço realizado pelo animal (Laca e Demment, 1996).

Os bovinos são animais que vivem em grupos e quando se alimentam, dois tipos de influência social operam: facilitação social e comportamento agonista. A facilitação social aumenta a alimentação, enquanto o comportamento agonista provavelmente reduz a ingestão pelos animais subordinados. A quantidade ingerida, quando dois ou mais animais se alimentam em conjunto, pode ser aumentada por estímulo crescente para alimentar-se ou por redução da ansiedade, se os animais estão num local não familiar ou numa situação que lhes dê medo. A importância da facilitação social para aumentar a ingestão de alimento varia entre as espécies. Assim, em algumas situações a presença do outro indivíduo pode ser suficiente para favorecer ao consumo máximo (Graig, 1981).

Dessa forma o tempo gasto na atividade de pastejo é influenciado pelo tamanho do grupo de animais, geralmente com redução do período de pastejo para grupos pequenos (Penning *et al.*,



1993), e pela existência e, ou, proximidade de animais dominantes no grupo, situação em que ocorre uma redução na taxa de bocados (Thouless, 1990), indicando a importância do ambiente social no processo de pastejo (Carvalho *et al.*, 1999b).

Outra característica que os ruminantes possuem é a capacidade de adaptar-se às diversas condições de alimentação, manejo e ambiente, podendo modificar os parâmetros do comportamento ingestivo para alcançar e manter determinado nível de consumo, compatível com as exigências nutricionais (Hodgson, 1990). O ajuste no comportamento ingestivo, na tentativa de manter o consumo, ocorre como resposta a alguma mudança no meio (Demment e Greenwood, 1988).

O animal em pastejo está sob o efeito de muitos fatores, que podem influenciar a ingestão de forragem; entre esses, sobressai a oportunidade de selecionar a dieta, pois o pastejo seletivo permite compensar a baixa qualidade da forragem, permitindo a ingestão de partes mais nutritivas das plantas (Modesto *et al.*, 2004).

Em pastejo rotativo, em especial sob pressões de pastejo médio e alto, ao longo do período de ocupação do piquete, há redução na disponibilidade de forragem e mudanças na estrutura das plantas, principalmente na proporção folha/colmo, que pode afetar de forma severa o comportamento ingestivo e, conseqüentemente, a produção animal (Chacon e Stobbs, 1976).

Segundo Forbes (2003), os fatores que influenciam a ingestão individual de alimentos pelos animais variam consideravelmente a cada dia. Há, portanto, variação diária da ingestão de alimentos devido aos vários fatores que influenciam este comportamento, visto que a ingestão pode ser organizada em períodos de 3 a 4 dias. Nesse intervalo de tempo, o organismo do animal tenta estabilizar a ingestão (Forbes, 1996).

O consumo de forragem é o principal fator determinante do desempenho de animais em pastejo (Carvalho *et al.*, 2007). Os fatores que influenciam o consumo podem ser inerentes ao animal (idade, sexo, fase de lactação e condição corporal) e à planta (composição química e a estrutura anatômica), além do mais, fatores ambientais e comportamentais influenciam o consumo (Thiago, 1984). Na maioria das teorias que explicam o controle da ingestão sugere-se que a ingestão de alimentos ocasiona mudanças no organismo do animal, sendo estas monitoradas pelo cérebro (Forbes, 1995).

De acordo com Erlinger *et al.* (1990), a ingestão diária de forragem é o resultado do produto entre o tempo gasto pelo animal na atividade de pastejo e a taxa de ingestão de forragem durante esse período que, por sua vez, é o resultado do produto entre o número de bocados por unidade de tempo (taxa de bocados) e a quantidade de forragem apreendida por bocado (tamanho de bocado).

O bocado consiste em uma série de movimentos mandibulares, da língua e do pescoço, que culminam na apreensão da forragem, consistindo a unidade fundamental do consumo (Ungar, 1996) e, portanto, a menor escala de decisão por parte do animal em pastejo (Carvalho, 1999).

Em pastagens cujo valor nutritivo e disponibilidade não são limitantes, assume-se muitas vezes que o tempo de procura possa ser insignificante, pois o animal mastiga a forragem enquanto se movimenta de uma estação alimentar para outra (Laca e Demment, 1991).

De acordo com Hodgson (1985), o tamanho de bocado é a variável mais importante na determinação do consumo de animais em pastejo e a mais influenciada pela estrutura do dossel forrageiro. O peso do bocado seria o produto entre a densidade volumétrica da forragem e o volume do bocado no estrato pastejado, sendo este último o produto entre sua área e sua profundidade. Essas simples equações fornecem uma firme base conceitual para compreensão da influência das características do dossel forrageiro sobre o comportamento ingestivo de animais em pastejo (Hodgson *et al.*, 1994).

A medida da taxa de bocados estima com que facilidade ocorre a apreensão da forragem, o que, aliado ao tempo dedicado pelo animal ao processo de pastejo, bem como a profundidade e massa de bocados, integram relações planta-animal responsáveis por determinada quantidade consumida (Trevisan *et al.*, 2004).

A massa do bocado, por sua vez, tem sido determinada por procedimentos que utilizam animais fistulados no esôfago (Trindade, 2007), além de permitir a colheita de boas amostras da forragem pastejada (Euclides *et al.*, 1992). Neste caso, a coleta da extrusa e o monitoramento da taxa de bocados devem ser feitos simultaneamente (Carvalho *et al.*, 2007).

O uso de animais fistulados no esôfago para coleta de amostras de pasto tem sido utilizado durante anos, porém, as fístulas não são fáceis de preparar, exigem manutenção constante e, além disso, são questionadas quanto à recuperação incompleta do material ingerido e contaminação com saliva (Coates *et al.*, 1987).

Outra forma de se conhecer a forragem consumida pelo animal é através da realização da simulação manual do pastejo. Esta técnica possibilita uma estimativa satisfatória da forragem selecionada por animais à pasto (Moraes, 2005).

O clima é outro aspecto importante a ser considerado na produção animal, uma vez que alterações climáticas mudam o comportamento fisiológico dos animais e ocasionam declínio na produção, principalmente, no período de menor disponibilidade de alimentos (Baêta e Souza, 1997).

Os quatro principais elementos que atuam sobre a sensação térmica são a temperatura do ar, radiação térmica, umidade e velocidade do ar. Entretanto, índices de conforto térmico combinando dois ou mais desses elementos têm sido ultimamente utilizados para avaliar o impacto ambiental sobre os animais, pois podem descrever mais precisamente os efeitos do ambiente sobre a habilidade do animal em dissipar calor. O estresse térmico é definido como sendo o resultado da inabilidade do animal em dissipar calor suficientemente para manter a sua homeotermia (West, 1999).

Em resposta ao estresse por calor, ocorre redução no consumo de alimentos e na produção de leite e aumento na temperatura corporal e na frequência respiratória dos animais (West, 2002). Com relação aos animais mestiços, estes são mais adaptados ao ambiente tropical (Madalena, 1981) e o rebanho mestiço representa 95% da população de gado leiteiro no Brasil (Martinez e Verneque, 2001).

A zona de termoneutralidade ou zona de conforto térmico é uma amplitude de variação da temperatura ambiental, dentro da qual os animais apresentam metabolismo mínimo, sem demonstrar qualquer sintoma de desconforto térmico (Blingh e Johnson, 1973). É limitada em ambos os extremos pela temperatura crítica inferior (TCI) e temperatura crítica superior (TCS), respectivamente (Silva, 2000).

Acima da temperatura crítica superior, os animais entram em estresse pelo calor em função da temperatura elevada e abaixo da temperatura crítica inferior sofrem estresse pelo frio (Pereira, 2005).

A vaca leiteira é um animal homeotérmico e mantém sua temperatura estável dentro de certos limites de temperatura ambiente (Silva, 2000). Para Huber (1990), de modo geral, a zona de termoneutralidade de vacas da raça Holandesa em lactação esta entre 4 e 26°C de temperatura do ar. Já para animais de raças zebuínas a temperatura critica varia entre 30 e 35°C (Bianca, 1965).

O conforto térmico dos animais depende dos níveis de umidade atmosférica em associação com a temperatura do ar. Nesse sentido, para estimar e avaliar o efeito ambiente sobre o conforto dos bovinos, foram desenvolvidos alguns índices, entre eles o Índice de Temperatura e Umidade (ITU), proposto para conforto humano, tem sido utilizado para descrever conforto térmico de animais, e leva em consideração os pesos para as temperaturas dos termômetros de bulbo seco e bulbo úmido ou a temperatura do ponto de orvalho (Silva, 2000).

O ITU desenvolvido por Kelly e Bond (1971), utiliza a temperatura ambiente e a umidade relativa do ar, dados disponíveis nas estações climatológicas. Sua expressão é:  $ITU = TBs - 0,55 (1 - RH)$  (TBs-58), em que ITU é o Índice de Temperatura e Umidade (adimensional); TBs, a temperatura do ar (graus Fahrenheit); e RH, a umidade relativa do a expressa em valores decimais. De acordo com Armstrong (1994), o estresse térmico de acordo com a variação de ITU é classificado para vacas leiteiras em ameno ou brando (72 a 78), moderado (79 a 88) e severo (89 a 98).

Ainda para animais criados em campo aberto foi desenvolvido o Índice de Temperatura Globo e Umidade (ITGU), proposto por Buffington *et al.* (1981), que leva em consideração a radiação térmica, sendo um indicador de conforto ambiental mais acurado que o ITU, para vacas expostas a ambientes tropicais, com temperaturas elevadas e radiação solar direta. Esse é calculado substituindo, em uma das fórmulas do ITU, o termo referente à temperatura do termômetro de bulbo

seco pela temperatura de globo negro representado pela fórmula  $ITGU = Tg + 0,35Tpo + 41,5$ , sendo:  $Tg$  = temperatura de globo negro ( °C) e  $Tpo$  = temperatura do ponto de orvalho (°C).

Para bovinos, de acordo com o National Weather Service - EUA, citado por Baêta (1985), valores de ITGU de 79 a 84 caracterizam uma situação perigosa, e acima de 84, emergência. De acordo com Azevedo *et al.* (2005) vacas mestiças devem apresentar valores críticos superiores de temperatura do ar e ITU, em razão de sua maior adaptabilidade às condições tropicais, em relação às vacas Holandesas de alta produção de leite, animais usados em geral para obtenção dos valores críticos da temperatura do ar e ITU.

A intensidade e duração do agente estressor atuando sobre o animal irão desencadear alterações fisiológicas, imunológicas e comportamentais à agressão do organismo em sua totalidade. O êxito das respostas de adaptação permite que a função normal continue. Entretanto, quando certos limites são ultrapassados, a função é prejudicada, afetando a sanidade e o desempenho produtivo e reprodutivo (Hahn, 1993). O estresse pelo calor leva as vacas a diminuírem o pastejo diurno, procurando fazê-lo à noite e buscando sombra e imersão em água durante o dia (Titto, 1998).

Neste contexto, os objetivos desta pesquisa foram verificar o efeito de diferentes taxas de lotação sobre o comportamento ingestivo de Vacas e Novilhas Girolanda, em pastagem de *Brachiaria decumbens* Stapf, na região da Zona da Mata seca de Pernambuco.

## Bibliografia

- ALENCAR, M. M.; TULLIO, R. R.; CRUZ, G. M.; CORRÊA, L. A. Comportamento de pastejo de vacas de corte. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.25, n.1, p. 13-21, 1996.
- ALLDEN, W. G.; WHITTAKER, I. A. The determinants of herbage intake by sheep: the interrelationship of factors influencing herbage intake and availability. **Australian Journal of Agricultural Research**, v.21, p. 755-766, 1970.
- ARMSTRONG, D. V. Heat stress interaction with shade and cooling. **Journal of Dairy Science**, v.77, p. 2044-2050, 1994.
- AZEVEDO, M.; PIRES, M. F. A.; SATURNINO, H. M.; LANA, A. M. Q.; SAMPAIO, I. B. M.; MONTEIRO, J. B. N.; MORATO, L. E. Estimativa de níveis críticos superiores do índice de temperatura e umidade para vacas leiteiras  $^{1/2}$ ,  $^{3/4}$  e  $^{7/8}$  Holandês-Zebu em lactação. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.34, n.6, p. 2000-2008, 2005.
- BAÊTA, F. C. **Responses of lactating dairy cows to the combined effects of temperature, humidity and wind velocity in the warm season**. 1985. 218 f. Thesis (Ph.D.) - University of Missouri, Columbia.
- BAÊTA, F. C.; SOUZA, C. F. **Ambiência em Edificações Rurais: Conforto Animal**. Editora UFV. Viçosa: MG. 246 p, 1997.
- BANKS, E. Behavioral research to answer questions about animal welfare. **Journal of Animal Science**, Champaign, v.54, n.2, p. 434-455, 1982.
- BELOVSKY, G. E.; FRYXELL, J.; SCHMITZ, O. J. Natural selection and herbivore nutrition: optimal foraging theory and what it tells us about the structure of ecological communities. In: JUNG, H. J. G.; FAHEY JR., G. C. (Eds.). **Nutritional Ecology of Herbivores**. Proceedings of the Vth International Symposium on the nutrition of herbivores. San Antonio, USA. 1999. p. 1-70.
- BIANCA, W. Reviews of the progress of dairy science. Section A. Physiology of cattle in hot environment. **Journal of Dairy Research**, v.32, n.1, p. 291-245, 1965.
- BLINGH, J.; JOHNSON, K. G. Glossary of terms for thermal physiology. **Journal Applied Physiology**, v.35, p. 941-961, 1973.
- BRÂNCIO, P. A.; EUCLIDES, V. B.; NASCIMENTO JUNIOR, D.; FONSECA, D. M.; ALMEIDA, R. G.; MACEDO, M. C. M.; BARBOSA, R. A. Avaliação de três cultivares de *Panicum maximum* Jacq. Sob pastejo: Comportamento Ingestivo de Bovinos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.32, n.5, p. 1045-1053, 2003.

- BROOM, D. M.; FRASER, A. **Feeding**. In: Farm animal behaviour and welfare. 3 ed. London: Baillière Tindall, p.79-98, 2007.
- BUFFINGTON, D. E.; COLLAZOAROCHO, A.; CANTON, G. H.; PITT, D. Black Globe-Humidity Index (BGHI) as confort equation for dairy cows. **Transactions of the ASAE**, v.24, p. 711-714, 1981.
- CAMARGO, A. C. **Comportamento de vacas da raça Holandesa em confinamento do tipo “free stall”, no Brasil Central**. 1988. p.146. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Curso de Pós-graduação em Zootecnia, Fundação de Estudos Agrários Luiz de Queiroz. Piracicaba- SP.
- CARVALHO, P. C. F. O processo de pastejo: desafios da procura e apreensão da forragem pelo herbívoro. In: Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia, 36, Porto Alegre, **Anais...** Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Zootecnia. p. 253-268, 1999.
- CARVALHO, P. C. F.; PRACHE, S.; ROGUET, C.; LOUAULT, F. Defoliation process by ewes of reproductive compared to vegetative swards. In: International Symposium on the Nutrition of Herbivores, 5, San Antonio, USA. 1999a. **Proceedings...CD-ROM**.
- CARVALHO, P. C. F.; PRACHE, S.; DAMASCENO, J. C. O processo de pastejo: desafios da procura e apreensão da forragem pelo herbívoro. In: Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia, 36, Porto Alegre, **Anais...**Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Zootecnia. p. 253-268. 1999b.
- CARVALHO, P. C. F.; RIBEIRO FILHO, H. M. N.; POLI, C. H. E. C.; MORAES, A.; DELAGARDE, R. Importância da estrutura da pastagem na ingestão e seleção de dietas pelo animal em pastejo. In: Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia, 38, Piracicaba, **Anais...**Piracicaba: Sociedade Brasileira de Zootecnia. p. 853-871, 2001.
- CARVALHO, P. C. F.; KOZLOSKI, G. V.; RIBEIRO FILHO, H. M. N.; REFFATTI, M. V.; GENRO, T. C. M.; EUCLIDES, V. P. B. Avanços metodológicos na determinação do consumo de ruminantes em pastejo. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.36, suplemento especial, p. 151-170, 2007.
- CHACON, E.; STOBBS, T. H. Influence of progressive defoliation of a grass sward on the eating behaviour of cattle. **Australian Journal Agricultural Research**, v.27, p. 709-727, 1976.
- COATES, D. B.; SCHACHENMANN, P.; JONES, R. J. Reliability of extrusa samples collected from steers fistulated at the oesophagus to estimate the diet of resident animals in grazing experiments. **Australian Journal of Experimental Agriculture**, v.27, p. 739-745, 1987.
- COSGROVE, G. P. Grazing behaviour and forage intake. In: GOMIDE, J. A. (Ed.) Simpósio sobre avaliação de pastagens com animais, 1, Viçosa, **Anais...**Viçosa. p. 59-80, 1997.
- DEMMENT, M. W.; GREENWOOD, G. B. Forage ingestion: effects of sward characteristics and body size. **Journal of Animal Science**, v.66, p. 2380-2392, 1988.

- ERLINGER, L. L.; TOLLESON, D. R.; BROWN, C. J. Comparison of bite size biting rate and grazing time of beef heifers from herds distinguished by mature size and rate of maturity. **Journal of Animal Science**, v.68, p. 3578-3587, 1990.
- EUCLIDES, V. P. B.; MACEDO, M. C. M.; OLIVEIRA, M. P. Avaliação de diferentes métodos para se estimar o valor nutritivo de forragens sob pastejo. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.21, n.4, p. 691-702, 1992.
- FORBES, J. M. **The voluntary food intake of farm animals**. Londres: Butterworth and Co, 206 p, 1986.
- FORBES, J. M. **Voluntary food intake and diet selection in farm animals**. Wallingford: CAB, 532 p, 1995.
- FORBES, J. M. Integration of regulatory signals controlling forage intake in ruminants. **Journal of Animal Science**, v.74, p. 3029-3035, 1996.
- FORBES, J. M. The multifactorial nature of food intake control. **Journal of Animal Science**, v.81, suplemento 2, p. 139-144, 2003.
- GRAIG, J. V. **Feeding problems and vices**. In: Domestic animal behaviour: causes and implications for animal care and vanagement. New Jersey: Prentice-Hall, p. 196-217, 1981.
- HAHN, G. L. Bioclimatologia e instalações zootécnicas: aspectos teóricos e aplicados. In: Workshop Brasileiro de Bioclimatologia Animal, 2, Jaboticabal, **Boletim H148b**. Jaboticabal: FUNEP. p. 132-146, 1993.
- HODGSON, J. The control of herbage intake in the grazing ruminant. **Proceedings of the Nutrition Society**, v.44, p. 339-346, 1985.
- HODGSON, J. **Grazing management: science into practice**. Inglaterra: Longman Handbooks in Agriculture, 203 p, 1990.
- HODGSON, J.; CLARK, D. A.; MITCHELL, R. J. Foraging behavior in grazing animals and its impact on plant communities. In: National conference forage quality, evaluation and utilization. **National Conference on Forage Quality**, Lincon: American Society of Agronomy, p.796-827, 1994.
- HUBER, J. T. Alimentação de vacas de alta produção sob condições de stress térmico. In: Encontro de Bovinocultura leiteira, 1, Piracicaba, **Anais...Piracicaba: Fundação de Estudos Agrários "Luiz de Queiroz"**, p. 33-48, 1990.
- KELLY, C. F.; BOND, T. E. Bioclimatic factors and their measurements. In: National Academy of Sciences, (Ed.) **A guide to environmental research on animals**. Washington: National Academy of Sciences, p. 71-92. 1971.

- LACA, E.; DEMMENT, M. W. Herbivory: the dilemma of foarging in spatially heterogeneous food enviroment. In: PALO, R. T., ROBINS, C. T. (Eds.) **Plant defenses against mammalian herbivores**, p. 29-44, 1991.
- LACA, E.; DEMMENT, M. W. Foraging strategies of grazing animals. In: HODGSON, J.; ILLIUS, A. W. (Eds.). **The Ecology and Management of Grazing Systems**, p. 137-158, 1996.
- LACA, E. A.; LEMAIRE, G. Measuring sward structure. In: MANNETJE, L.; JONES, R. M. (Eds). **Field and laboratory methods for grassland animal production research**. Wallingford: CAB, p. 103-121, 2000.
- MADALENA, F. E. Crossbreeding strategies for dairy cattle in Brazil. **World Animal Review**, v.38, p. 23-30, 1981.
- MARTINEZ, M. L.; VERNEQUE, R. S. Programa nacional de melhoramento genético. **Balde Branco**, n.439, 2001.
- MODESTO, E. C.; TEIXEIRA, M. C.; ANDRADE, P. B.; BOZZI, R.; MOURA, A. A. A.; MORENO, G. M. B.; CASIMIRO, M. Comportamento de novilhas suplementadas a pasto no semi-árido nordestino. In: Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia, 43, Campo Grande, **Anais...Campo Grande: Sociedade Brasileira de Zootecnia**. 2004, CD-ROM.
- MORAES, E. H. B. K.; PAULINO, M. P.; ZERVOUDAKIS, J. T.; VALADARES FILHO, S. C.; MORAES, K. A. K. Avaliação qualitativa da pastagem diferida de *Brachiaria decumbens* Stapf., sob pastejo, no período da seca, por intermédio de três métodos de amostragem. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.34, n.1, p. 30-35, 2005.
- O'REAGAIN, P. J.; SCHWARTZ, J. Dietary selection and foraging strategies of animals on rangeland. Coping with spatial and temporal variability. In: **Recent Developments in the Nutrition of Herbivores**. International Symposium on the nutrition of herbivores, 4, Clermont-Ferrand, p. 419-424, 1995.
- PENNING, P. D.; PARSONS, A. J.; ORR, R. J. Intake and behavior responses by sheep to changes in sward characteristics under continuous stocking. **Grass and Forage Science**, v.46, p. 15-28, 1991.
- PENNING, P. D.; PARSONS, A. J.; NEWMAN, J. A.; ORR, R. J.; HARVEY, A. The effects of group size on grazing time in sheep. **Applied Animal Behaviour Science**, v.37, p. 101-109, 1993.
- PEREIRA, C. C. J. **Fundamentos de Bioclimatologia Aplicados à Produção Animal**. Belo Horizonte: FEPMVZ, 195 p, 2005.
- PRACHE, S.; GORDON, I. J.; ROOK, A. J. Foraging behaviour and diet selection in domestic herbivores. **Annales de Zootechnie**, v.48, p. 1-11, 1998.
- SILVA, G. R. **Introdução à Bioclimatologia Animal**. São Paulo: Nobel, 288 p, 2000.



- SWENSON, M. J. **Dukes fisiologia dos animais domésticos**. 11.ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 798 p, 1996.
- THOULESS, C. R. Feeding competition between grazing red deer hinds. **Animal Behavior**, v.40, p. 105-111, 1990.
- THIAGO, L. R. L. **Fatores afetando o consumo e utilização de forrageiras de baixa qualidade por ruminantes: revisão**. Brasília: EMBRAPA-DDT, 1984, 36p. (EMBRAPA-CNPQC. Documento, 9).
- TITTO, E. A. L. Clima: Influência na produção de leite. In: Simpósio Brasileiro de Ambiente na Produção de Leite. Piracicaba, **Anais...Piracicaba: FEALQ**, p. 10-23, 1998.
- TREVISAN, N. B.; QUADROS, F. L. F.; CORADINI, F. S.; BANDINELLI, D. G.; MARTINS, C. E. N.; SIMÕES, L. F. C.; MAIXNER, A. R.; PIRES, D. R. F. Comportamento ingestivo de novilhos de corte em pastagem de aveia preta e azevém com níveis distintos de folhas verdes. **Ciência Rural**, v.34, n.5, p. 1543-1548, 2004.
- TRINDADE, J.K. **Modificações na estrutura do pasto e no comportamento ingestivo de bovinos durante o rebaixamento do capim-Marandu submetido a estratégias de pastejo rotacionado**. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal e Pastagens) - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo, Piracicaba. 162 p., 2007.
- UNGAR, E. D. Ingestive behaviour. In: HODGSON, J., ILLIUS, A. (Eds.) **The ecology and management of grazing systems**, p. 185-218, 1996.
- WEST, J. W. Nutritional strategies for managing the heat-stressed dairy cow. **Journal of Animal Science**, v.77, suplemento 2, p. 21-35, 1999.
- WEST, J. W. Physiological effects of heat stress on production and reproduction. In: Tri-State Dairy Nutrition Conference, Fort Wayne, **Proceedings...Fort Wayne: Eastridge, M.D.**, p. 1-9, 2002.

## **CAPITULO 1**

### **Comportamento Ingestivo Diurno de Vacas Girolandas em Pastagem de *Brachiaria decumbens* Stapf, sob Diferentes Taxas de Lotação e Períodos de Avaliação<sup>1</sup>**

---

<sup>1</sup> Capítulo elaborado baseado nas normas da Revista Archivos de Zootecnia.

## COMPORTAMENTO INGESTIVO DIURNO DE VACAS GIROLANDAS EM PASTAGEM DE *Brachiaria decumbens* STAPF, SOB DIFERENTES TAXAS DE LOTAÇÃO E PERÍODOS DE AVALIAÇÃO<sup>1</sup>

DIURNAL INTAKE BEHAVIOR OF COWS GIROLANDAS IN A PASTURE OF *Brachiaria decumbens* STAPF, IN DIFFERENTS RATES OF STOCKING AND PERIODS OF THE EVALUATION

### Resumo

O objetivo deste trabalho foi avaliar o comportamento ingestivo de vacas da raça Girolando, em pastagem de *Brachiaria decumbens* Stapf, sob três taxas de lotação e diferentes períodos de avaliação. O experimento foi realizado no Instituto Agrônomico de Pernambuco (IPA), em Itambé-PE, microrregião fisiográfica Zona da Mata Seca de Pernambuco, no período de Agosto de 2007 a Julho de 2008. Foram utilizadas 12 vacas múltiparas, da raça Girolanda, com peso médio corporal de 496Kg e produção média de 5,00kg/leite/dia. Utilizou-se o método de pastejo rotacionado, com lotação fixa, com período de ocupação de três dias e período de descanso em função da estação do ano; 67 dias na estação seca e 32 dias nas águas. Cada piquete experimental foi formado por capim *Brachiaria decumbens* Stapf. O delineamento experimental utilizado foi blocos ao acaso em arranjo de parcelas subdivididas com medidas repetidas no tempo, com três repetições. Os tratamentos foram constituídos por diferentes taxas de lotação (2, 4 e 6 UA), sendo cada bloco formado por três piquetes. As observações do comportamento ingestivo dos animais foram realizadas de 10 em 10 minutos durante o período diurno. O padrão comportamental diurno dos animais foi influenciado pela taxa de lotação, período de avaliação e dia de ocupação na pastagem. As atividades comportamentais apresentaram relação entre si e com os índices de conforto térmico. Durante o período diurno, os animais concentraram-se na atividade de pastejo com tempo médio de 7 horas. Os animais na taxa de lotação 4 UA apresentaram um comportamento ingestivo mais homogêneo durante o período experimental.

**Palavras chave adicionais:** Ócio. Pastejo. Ruminação. Temperaturas.

### Summary

The objective was to evaluate the ingestive behavior of cows Girolando race in pasture of *Brachiaria decumbens* Stapf., under three different stocking rates and periods of evaluation. The experiment was conducted at Agronomic Institute of Pernambuco (IPA) in Itambé city, microregion physiographic Zona in the Mata seca of the Pernambuco, in the period August 2007 to July 2008. 12 multiparous cows were used, race Girolanda, with average body weight of 496Kg and average production of 5,00 kg/milk/day. We used the method of rotational grazing, with capacity flat, with the occupation period of three days and rest period depending on the season; 67 days in the dry season and 32 days in water. Each paddock was formed by experimental grass *Brachiaria decumbens* Stapf. The experimental design was randomized blocks arranged in a split-plot with repeated measures in time, with three replications. The treatments consisted of different stocking rates (2, 4 and 6 UA), each block consisting of three paddocks. The observations of ingestive behavior of animals were 10 in 10 minutes during the daytime. The diurnal behavior pattern of animals was influenced by stocking rate, and day evaluation period of occupation in the pasture. The activities presented behavioral relationship between themselves and with the indexes of thermal comfort. During the daytime, the animals concentrated on the activity of grazing whit time means of the 7 hours. The animals in the rate of stocking 4 UA had a more homogeneous ingestive behavior during the trial period.

**Additional keywords:** Leisure. Grazing. Ruminating. Temperatures.

<sup>1</sup> Parte da Dissertação da Aluna Andrezza Miguel da Silva, apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, Departamento de Zootecnia da Universidade Federal Rural de Pernambuco-PPGZ, DZ/UFRPE. Parte do projeto financiado pela FACEPE e pelo convênio IPA/PROMATA/UFRPE.

## Introdução

A etologia estuda o comportamento e manifestações vitais dos animais em seu ambiente de criação ou em ambientes modificados pelo homem. O conhecimento do comportamento dos animais é essencial para a obtenção de condições ótimas de criação e alimentação (Swenson, 1996). Além disso, tem assumido importância pelas recentes demandas da sociedade em relação ao bem-estar dos animais (Carvalho, 2005).

O comportamento ingestivo pode ser afetado por fatores ligados ao alimento, ao ambiente e ao animal (Fischer *et al.*, 2002), e através do comportamento em pastejo, o animal é capaz de demonstrar as características de seu ambiente pastoril. Para o observador, o animal emite sinais sobre a abundância e qualidade de seu alimento que, se utilizado para ponderar ações de manejo, pode vir tornar-se uma importante ferramenta de gestão do animal no pasto (Carvalho e Moraes, 2005).

Para “sobreviver” em um ambiente de pastagem e ainda interagir com estes diferentes tipos de estrutura, os herbívoros desenvolveram uma série de mecanismos ou ferramentas de pastejo que compõem o que se chama de comportamento ingestivo. Estes mecanismos permitem aos herbívoros colherem, de forma geral, uma dieta de qualidade superior àquela presente na média no ambiente (Carvalho *et al.*, 1999). No ambiente de pastejo, o animal é obrigado a tomar uma série de decisões para colher de forma eficiente os nutrientes necessários para atender suas necessidades nutricionais, decisões essas que resultam em ações, ou seja determinados padrões de comportamento (Gordon e Illius, 1992).

A forma com que a forragem está disponível ao animal é conhecida como estrutura da pastagem, no que diz respeito à distribuição e ao arranjo da parte aérea das plantas em uma comunidade. Esta é responsável, em última análise, pela quantidade dos nutrientes ingeridos em pastejo (Carvalho *et al.*, 1999; Laca e Lemaire, 2000).

A estrutura do dossel é uma característica central e determinante, tanto da dinâmica de crescimento e competição nas comunidades vegetais, quanto do comportamento ingestivo dos animais em pastejo (Carvalho *et al.*, 2001). Características como altura, densidade, diferentes partes da planta, composição botânica do dossel, e arranjo espacial, são fatores que afetam a ingestão e digestão de plantas forrageiras, afetando diretamente o comportamento ingestivo de animais herbívoros (Sollenberger e Burns, 2001).

Penning *et al.* (1991) ressaltam que o comportamento alimentar dos ruminantes pode ser caracterizado pela distribuição desuniforme de uma sucessão de períodos definidos e discretos de atividades, comumente classificadas como ingestão, ruminação e descanso ou ócio. E quando em pastejo, pode ser descrito por variáveis que compõem o processo de pastejo, entre essas o tempo de pastejo, taxa de bocados e massa de bocados (Carvalho *et al.*, 2001), sendo o consumo de forragem do animal em pastejo é o produto dessas variáveis (Hodgson, 1985).

O tempo de pastejo é uma variável inversamente relacionada ao consumo, quanto maior a abundância de forragem, menor o tempo de pastejo observado. Nessas condições, o tempo total de pastejo é menor e as refeições são numerosas e com longos intervalos. Ao se observar os animais realizando um pastejo com essas características, mesmo que se desconheçam os atributos do pasto, é possível inferir sobre sua suficiência apenas interpretando-se o comportamento dos animais (Carvalho e Moraes, 2005).

Laca e Ortega (1995) consideram o bocado o átomo do pastejo. Na medida em que o consumo se constitui no somatório de cada ação de captura de forragem pelo bocado, a maximização do consumo, que está diretamente relacionada à magnitude da produção animal, passa necessariamente pela maximização de cada bocado realizado em pastejo (Carvalho e Moraes, 2005). O desempenho animal relaciona-se diretamente com o consumo diário de forragem e indiretamente com os efeitos que o processo de pastejo tem sobre a composição da forragem, a estrutura do relvado e a produtividade do pasto (Cosgrove, 1997).

Os bovinos são animais gregários e isso parece ser tão importante que os indivíduos isolados do rebanho tornam-se estressados. Embora a vida em grupo traga uma série de vantagens adaptativas (defesa contra predadores, facilidade para encontrar o parceiro sexual, etc.), essa também traz o aumento na competição por recursos, principalmente quando escassos (Paranhos da Costa e Nascimento Jr., 1986). Alta taxa de lotação em determinada área pode levar aos animais apresentarem maior comportamento competitivo, podendo assim ocorrer modificações no seu comportamento ingestivo.

O ajuste de lotação é uma prática de manejo que visa mediar às necessidades do pasto e dos animais para a obtenção da máxima produtividade por animal ou por área, sem prejudicar a pastagem (Modesto *et al.*, 2008). E ainda possibilitar a distribuição normal diária do comportamento ingestivo dos animais em pastejo, bem como o seu bem-estar.

Dessa forma, objetivou-se avaliar o comportamento ingestivo de vacas da raça Girolando, em pastagem de *Brachiaria decumbens* Stapf., sob três taxas de lotação e diferentes períodos de avaliação.

## Material e Métodos

O experimento foi realizado no Instituto Agronômico de Pernambuco (IPA), em Itambé-PE, microrregião fisiográfica Zona da Mata Seca de Pernambuco, no período de Agosto de 2007 a Julho de 2008. O município de Itambé localiza-se nas coordenadas geográficas 7°25'00" de latitude e 35°06'00" de longitude, a 190 m de altitude.

Os solos que predominam na região de Itambé-PE, de acordo com Jacomine (2001), classificam-se como Podzólicos Vermelho-Amarelo Distrófico, com o horizonte A proeminente de textura média/argilosa, fase floresta tropical sub-caducifólia, relevo suave ondulado.

Os tratamentos foram constituídos por diferentes taxas de lotação (2, 4 e 6 UA) sob pastagem de *Brachiaria decumbens* Stapf e cada bloco foi constituído por três piquetes, sem sombreamento.

Utilizou-se o método de pastejo rotacionado, com lotação fixa, com período de ocupação de três dias e de descanso de 67 (estação seca) e 32 dias (estação chuvosa).

Foram utilizadas 12 vacas multíparas, da raça Girolando ( $\frac{5}{8}$  HZ), com peso médio corporal de 496kg e produção média de 5,00kg/leite/dia. As vacas eram ordenhadas manualmente uma vez ao dia, com bezerro ao pé. Após a realização da ordenha, os bezerras permaneciam juntos com a mãe por cerca de 1 hora e 30 minutos e em seguida as vacas retornavam a pastagem.

O delineamento experimental utilizado foi o de blocos inteiramente casualizados, com três repetições e em parcelas subdivididas com medidas repetidas no tempo. A parcela principal foi constituída pela lotação animal, a subparcela pelos dias de pastejo, sendo as diferentes avaliações consideradas medidas repetidas no tempo. A área foi dividida em blocos experimentais, devido à heterogeneidade do terreno (inclinação e características químicas do solo). Todos os piquetes experimentais eram formados por capim *Brachiaria decumbens* Stapf (com cerca de 833m<sup>2</sup>) dotados de bebedouro com bóia flutuante. Durante o período experimental, a pastagem foi adubada após a saída dos animais do piquete.

Os animais permaneciam durante toda a noite nos piquetes e por volta das 5 horas da manhã eram conduzidos para o estábulo para realização da ordenha, onde tinham a disposição sal mineral e permaneciam cerca de 4 horas. Terminado o manejo da ordenha os animais retornavam para os piquetes, quando se iniciava as observações e registro das atividades comportamentais por cerca de 9 horas consecutivas. As atividades eram anotadas manualmente em planilhas específicas, registrando a hora e o tipo de atividade exercida por cada animal. Para a identificação dos animais, realizou-se a marcação com o uso de tinta spray em várias partes do corpo (garupa e dorso), além das próprias características morfológicas (como pelagem) individuais do animal.

As atividades comportamentais observadas, bem como a descrição de cada uma encontra-se no etograma apresentados na **tabela I**.

**Tabela I.** Etograma das atividades comportamentais de vacas da Raça Girolando em pastejo. (Etograma of behavioral activities of Girolanda cows in grazing).

Atividade comportamental	Definição
Pastejo	O animal encontra-se consumindo o pasto.
Ruminação	O animal encontra-se em pé ou deitado, realizando o processo onde a pasto que foi consumido, após a deglutição, retorna a boca para uma nova mastigação, daí o alimento retorna para o rúmen.
Ócio	O animal encontra-se em pé ou deitado, sem realizar qualquer outra atividade.
Outras atividades	<ul style="list-style-type: none"><li>• Andando: O animal encontra-se caminhando pelo piquete;</li><li>• Bebendo: O animal encontra-se no bebedouro ingerido água;</li><li>• Se lambendo: O animal encontra-se lambendo seu corpo ou o de outro animal.</li></ul>

Durante a observação animal, buscou-se sempre tomar o máximo de cuidado e atenção, para que os observadores permanecessem em locais estratégicos e que o efeito sobre o comportamento dos animais fosse mínimo e ainda que a visualização do animal por parte do observador não fosse também prejudicada.

Os períodos de avaliação do comportamento ingestivo dos animais ocorreu durante sete ciclos de pastejo, referente aos meses de Agosto/2007 (Período 1), Outubro/2007 (Período 2), Novembro/2007 (Período 3), Março/2008 (Período 4), Maio/2008 (Período 5), Junho/2008 (Período 6) e Julho/2008 (Período 7).

Os dados referentes às atividades etológicas dos animais foram colocados em planilhas do excel, de acordo com o dia de observação, hora do dia e tratamento, desta forma, fez-se a soma do número de vezes em que o animal foi observado em determinada atividade. Posteriormente, transformou-se esse valor em quantidade de minutos (min), unidade de tempo, obtendo-se a quantidade de tempo que o animal dedicou a cada atividade em pastejo, durante o período diurno.

Para o registro do comportamento dos animais, usou-se o método de coleta instantânea e de forma contínua e amostragem pelo método focal (Martin e Bateson, 1986), com intervalo dez minutos (Silva *et al.*, 2006), de forma direta durante o período diurno do dia, em cada bloco e dia de pastejo, feita por três observadores, sendo um observador para cada tratamento e de forma que todos os observadores participassem de observações em todos os tratamentos. Foi observado cada animal e identificada a atividade naquele momento.

O monitoramento do ambiente foi obtido por estação meteorológica instalada no local do experimento, próxima a área de pastejo dos animais. A estação possuía em seu interior um psicrômetro (medição de temperatura de bulbo seco e úmido) e termômetro de máxima e mínima. Em local adjacente a estação meteorológica, com ausência de cobertura, instalou-se o termômetro de globo negro a 1,20m (considerando a altura média de bovinos adultos) acima do solo. Para determinação da umidade relativa do ar (UR), utilizou-se tabelas meteorológicas, com base nos registros das temperaturas dos bulbos seco e úmido, sendo obtido valor percentual. Os valores referentes à pluviometria (milímetros) foram obtidos do banco de dados da própria Estação Experimental, os quais são coletados diariamente por intermédio de um pluviômetro comum, instalado na propriedade.

O registro dos dados referentes aos elementos meteorológicos foi realizado diariamente, com intervalo de 1 hora, durante o período em que se realizava a observação do comportamento animal.

Foi calculado o índice de temperatura e umidade (ITU) utilizando-se a fórmula proposta por Kelly e Bond (1971), sendo  $ITU = Tbs - 0,55 (1 - UR) (Tbs - 58)$ , onde Tbs é a temperatura de bulbo seco (°F) e UR a umidade relativa do ar em decimais, obtida em tabelas meteorológicas através dos registros da temperatura do bulbo seco e do bulbo úmido. Também calculou-se o índice de temperatura de globo e umidade (ITGU) através da fórmula proposta por Buffington *et al.* (1981), onde  $ITGU = tg + 0,36 tpo + 41,5$ ; com a Tg representando a temperatura de globo negro em °C e Tpo a temperatura de ponto de orvalho em °C. A Tpo foi calculada de acordo com a fórmula descrita por Vianello e Alves (1991), com  $Tpo = (186,4905 - 237,3 \text{ LogPp}\{ta\}) / (\text{LogPp}\{ta\} - 8,2859)$ , onde Pp{ta} é a pressão parcial de vapor em milibares. Os índices foram calculados para caracterização do ambiente.

Para análise estatística dos dados utilizou-se o arranjo de parcelas subdivididas com medidas repetidas no tempo, utilizou-se o proc GLM do SAS (SAS, 2001). Quando verificado efeito da interação entre as variáveis independentes aplicou-se o teste de Tukey. Além disso, foi realizada correlação entre todas as variáveis utilizando-se o proc correl do SAS (SAS, 2001). Para todos os procedimentos foi utilizado o nível de significância de 1%.

## Resultados e Discussão

As temperaturas máxima e mínima durante todo o período experimental foi de 31°C e 23°C, respectivamente. A pluviosidade durante o período experimental foi de 123,2 mm (Período 1); 18,8mm (Período 2); 20,0mm (Período 3); 129,0 mm (Período 4); 198,6mm (Período 5); 172,2 mm (Período 6) e 131,60 mm (Período 7). Os valores médios, máximos e mínimos dos elementos meteorológicos e dos índices de conforto térmico, de cada período experimental, nos turnos manhã e tarde se encontram na **tabela II**, enquanto que a variação do ITU e do ITGU ao longo do período experimental, pode ser visualizada na **figura 1**.

O limite superior de temperatura do ar para animais vacas mestiças é de 29°C de vacas da raça Holandesa em lactação esta entre 4 e 26°C de temperatura do ar. Já para animais de raças zebuínas temperatura crítica varia entre 30 e 35°C (Bianca, 1975). Assim, a temperatura máxima observada durante o

período experimental encontra-se entre o limite superior de temperatura para animais Holandeses e de temperatura crítica para os Zebuínos.

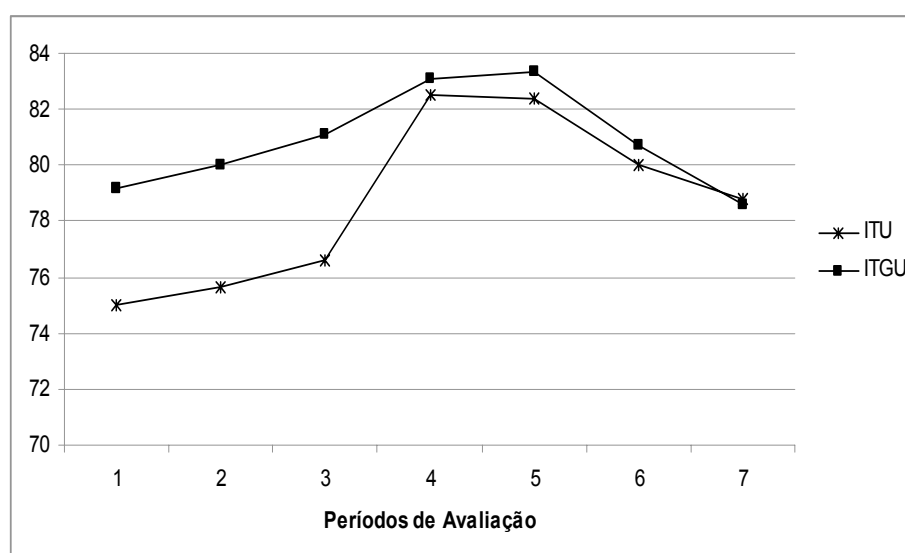
De acordo com Armstrong (1994), o estresse térmico de acordo com a variação de ITU é classificado em ameno ou brando (72 a 78), moderado (79 a 88) e severo (89 a 98). Azevedo *et al.* (2005) estimaram valores críticos superiores de ITU de 80, 77 e 75 para vacas dos grupos genéticos  $\frac{1}{2}$ ,  $\frac{3}{4}$  e  $\frac{7}{8}$  HZ, respectivamente. Verificou-se que o ITU durante o período experimental variou de condição sem estresse a condição de estresse moderado.

Para Buffington *et al.* (1981), o ITGU é um indicador mais acurado que o ITU, para vacas expostas a ambientes tropicais, com temperaturas elevadas e radiação solar intensa. Para bovinos, de acordo com o National Weather Service - EUA citado por Baêta (1985), valores de ITGU de 79 a 84 caracterizam uma situação perigosa, e acima de 84, emergência. Em todo o período experimental observou-se ITGU elevado, caracterizando condição de provável desconforto térmico para os animais.

Nos períodos de avaliação 4 e 5, a situação de desconforto térmico foi mais intensa com médias de ITU de 83,0 e 85,0; e ITGU de 87,3 e 90,5, respectivamente. Valores de ITU (71 a 80) e ITGU (79 a 90) também foram observados por Silva (2008a), trabalhando na mesma região de execução deste experimento.

**Tabela II.** Valores médios, máximos (Máx.) e mínimos (Mín.) dos elementos meteorológicos e dos índices de conforto térmico, durante todo o período experimental, nos turnos manhã e tarde. (Values means, maximum (Max) and minimum (Min) of the meteorological variables and indices of thermal confort throughout the experimental period in the morning and afternoon shifts).

	Turno do Dia				Média geral
	Manhã		Tarde		
	Média	Máx. - Mín.	Média	Máx. -Mín.	
TBs (°C)	29	34-24	27	33-21	28
TGN (°C)	37	47-23	30	46-20	34
UR (%)	76	100-45	79	100-47	78
ITU	80	88-73	78	86-69	79
ITGU	88	95-72	80	95-69	84



**Figura 1.** Variação média do índice de temperatura e umidade (ITU) e do índice de temperatura globo e umidade (ITGU), durante o período experimental, Itambé-PE. (Change middle of the temperature and humidity index (THI) and the temperature the globe and humidity index (TGHI) during the trial period, Itambé-PE).

Para o tempo de pastejo dos animais (**figura 2**) houve efeito da interação período de avaliação e dia de pastejo ( $P=0,0001$ ) e da interação período de avaliação e taxa de lotação ( $P=0,0001$ ), no entanto não foi verificada interação entre período de avaliação, dia de pastejo e taxa de lotação ( $P=0,2244$ ).

No período de avaliação 1, 2 e 7 os animais nas três lotações apresentaram um comportamento de pastejo semelhante. No período 3, os animais na taxa de lotação 6 UA aumentaram seu tempo de pastejo, já os da taxa de lotação 2 reduziram esse tempo. No período 4, os animais na lotação 6 UA reduziram seu tempo de pastejo, sendo semelhante ao tempo de pastejo dos inseridos na lotação 2 UA, enquanto que os animais da lotação 4 UA apresentaram tempo de pastejo superior a destes. Os animais na taxa de lotação 4 UA e 6 UA, no período de avaliação 5 e 6, apresentaram comportamento de pastejo semelhante (**figura 2**).

Durante todo o período experimental, os animais na taxa de lotação 4 UA apresentaram um comportamento de pastejo mais homogêneo, em relação ao tempo dos animais nas demais lotações. Devido a taxa de lotação e a disponibilidade de forragem, os animais na taxa de lotação 4 UA pastejaram um maior tempo, enquanto que na lotação 6 UA além da taxa de lotação, a seletividade aumentou a competitividade entre os animais.

Vale destacar que os períodos onde os animais apresentaram grande variação no comportamento de pastejo foram aqueles, onde ocorreu baixa precipitação pluviométrica ou aumento da temperatura ambiente (**figura 1**), períodos onde alterações na qualidade e quantidade do pasto são esperadas. E fora destes períodos os animais apresentaram comportamento de pastejo semelhante, o que possibilita o uso de ambas as lotações (2, 4 e 6 UA), sem a ocorrência de danos aos animais e ao pasto.

A diferença encontrada para a atividade de pastear, nos diferentes períodos de coleta, deve-se provavelmente a variações em termos qualitativos do pasto e também as variáveis climatológicas. Reduções no tempo de pastejo dos animais, foram observadas no período 3, 4 e 5. A baixa pluviosidade observada no período 3 (comportamento semelhante ao período 1 e 2), pode ter refletido negativamente sobre as características do pasto, fazendo com que os animais reduzissem o tempo de pastejo. Nos períodos 4 e 5, verificou-se maiores valores de ITU e ITGU, além disso, no período 4 teve aumento no intervalo do ciclo de pastejo, onde redução na qualidade do pasto é esperada.

Grant e Albright (1995) ressaltam que animais submetidos ao estresse calórico reduzem o número e a duração das refeições diárias, uma vez que em sistema de pastejo, a temperatura parece ser o fator do meio determinante do consumo, pois influencia o apetite (Silva e Leão, 1979), além de influenciar o valor nutritivo e disponibilidade da forragem (Wilson *et al.* 1976; Mota *et al.*, 1981).

No sétimo período de avaliação, o tempo destinado ao pastejo, por parte dos animais, volta a apresentar comportamento semelhante, nas diferentes lotações, período esse em que o pasto já encontrava-se recuperado. Dessa forma o ajuste da taxa de lotação animal torna-se crucial tanto para o animal quanto para a planta, podendo afetar o comportamento ingestivo dos animais, bem como o a estrutura do dossel forrageiro. O aumento na densidade animal por piquete, leva a maior competitividade por parte dos animais na busca por forragem, e por partes da planta. Com o passar do tempo, à disponibilidade de folhas diminui e a de colmo e material morto aumenta, fazendo com que o comportamento seletivo aumente.

Minson (1990) observou que quando o animal é acostumado a consumir folhas, ele continua procurando por essas, mesmo quando a proporção de folhas presente na pastagem é baixa. Este comportamento leva a um consumo muito baixo por rejeição do pasto com alta proporção de caules. Modesto *et al.* (2008) ressaltam que o animal pode selecionar partes do componente do dossel forrageiro, na tentativa de compensar diferenças encontradas no valor nutricional do pasto.

Maior densidade animal por piquete está relacionada a um maior rebaixamento da altura do pasto. Montagner *et al.* (2003) afirmam que a altura do dossel forrageiro tem reflexo importante sobre a acessibilidade da forragem aos animais, uma vez que pastos muito baixos podem restringir o consumo pela dificuldade de apreensão, principalmente para bovinos, que utilizam a língua para apreender a forragem. Em condições de baixa oferta de forragem, o animal tende a aumentar o tempo de pastejo (Gordon e Lascano, 1993), na tentativa de atender suas exigências nutricionais diárias.

O tempo de pastejo (**figura 3**) foi maior no terceiro dia de ocupação na pastagem (períodos de avaliação 1, 2 e 6). Com o passar do dia de ocupação, os animais tendem a aumentar o tempo de pastejo, na tentativa de compensar o baixo ganho adquirido por ação de cada bocado realizado. Nos períodos 5 e 7, os animais apresentaram comportamento de pastejo semelhante, durante os três dias de ocupação. Nos demais períodos (3 e 4) o tempo de pastejo em função do dia de ocupação apresentou uma maior variação (**figura 3**). Possível efeito residual do dia de pastejo anterior pode ter ocorrido, fazendo com que os animais aumentassem seu tempo de pastejo, como medida para suprir sua demanda nutricional, limitada no terceiro dia de pastejo pelas condições do pasto.



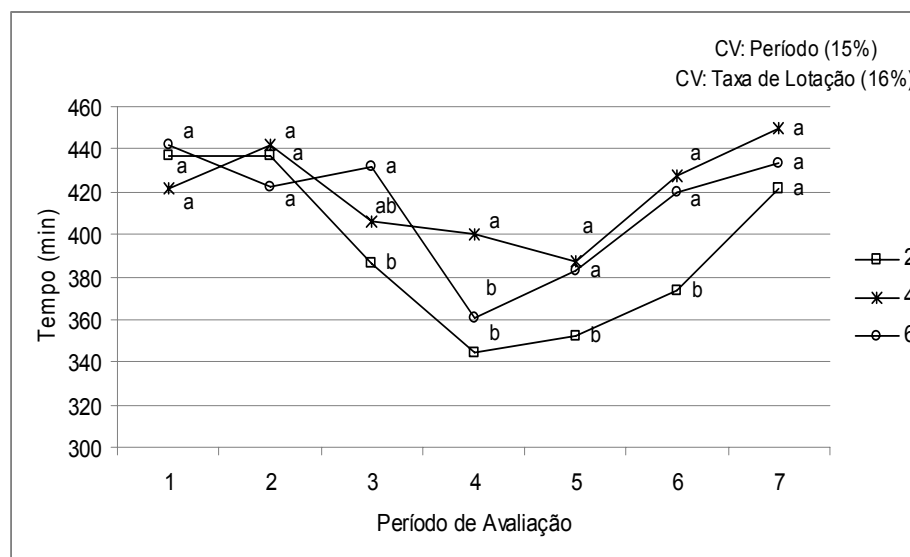
Diariamente os animais atuaram balanceando o seu tempo de pastejo, em função do gasto energético que tinham, definindo qual atividade é a mais econômica energeticamente, sendo essa decisão função das condições do meio em que se encontra. Os animais podem reconhecer o valor energético dos alimentos e podem avaliar o custo energético de obter alimento, quando organizam seu comportamento de alimentação (Broom e Fraser, 2007), ou seja, o animal pode reduzir seu tempo de pastejo quando considerar anti-econômico prosseguir (Rook, 2000). De acordo com Graig (1981), isso é um caráter adaptativo, que leva o animal aprender, por respostas fisiológicas e sentimentos associados de bem-estar ou conforto, se o alimento é bom ou não.

O tempo de pastejo médio encontrado nesse trabalho,  $\pm 7,0$  horas, encontra-se dentro da faixa de valores citados por Fraser (1980), Hodgson (1990) e Pires *et al.* (2001), que mencionam tempo disponibilizado para o consumo de alimentos variando de quatro a dez horas por dia.

O tempo de pastejo dos animais apresentou correlação negativa ( $P < 0,01$ ) com o tempo de ruminação, de ócio, outras atividades, ITU e ITGU (**tabela III**). Considerando as atividades comportamentais dos animais como mutuamente excludentes (Costa *et al.*, 2003), ou seja, o animal realiza um único comportamento a cada momento, logo maior tempo destinado a certa atividade, as demais terão sua realização limitada.

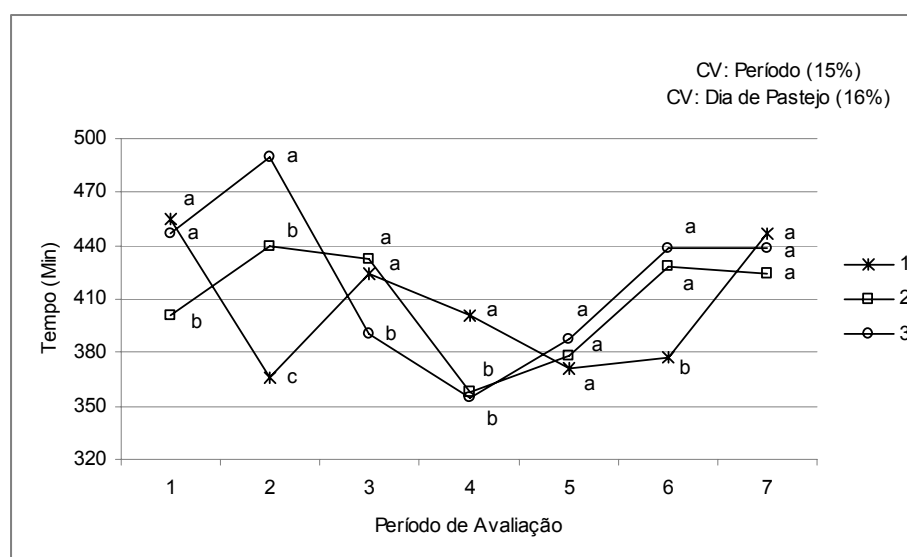
Nesse sentido, as atividades comportamentais apresentam caráter competitivo ao longo do dia do animal, sendo esse caráter controlado por fatores como: o próprio animal, a pastagem e os elementos climáticos, ficando a distribuição do seu padrão comportamental diário na dependência desses fatores. Para um padrão comportamental normal, que satisfaça as exigências do animal em termo de alimentação, descanso, e interação social, é necessário que estes fatores estejam em equilíbrio.

Cabe ao homem principal articulador dos sistemas de criação, o qual o animal está inserido, manejar esse ambiente de forma que os efeitos negativos propiciados pelas condições ambientais, que não podem ser atenuadas pelo homem, sejam minimizados na tentativa de promover o bem estar dos animais.



**Figura 2.** Tempo de pastejo diurno de vacas Girolandas em pastagem de *Brachiaria decumbens* Stapf., submetidas três taxas de lotação, em diferentes períodos de avaliação, Itambé-PE. (Time of day from cows grazing on pasture Girolandas of *Brachiaria decumbens* Stapf., submitted three stocking rates in different periods of evaluation, Itambé-PE).

Médias seguidas de letras diferentes comparam as taxas de lotação, dentro de cada período de avaliação, e são diferentes ( $P < 0,01$ ) pelo teste de Tukey (Means letters followed by comparing the different stocking rates, within each evaluation period, and are different ( $P < 0,01$ ) by Tukey test).



**Figura 3.** Tempo de pastejo diurno de vacas Girolandas em pastagem de *Brachiaria decumbens* Stapf., nos diferentes períodos de avaliação e dias de pastejo, Itambé-PE. (Time of day from cows grazing on pasture Girolandas of *Brachiaria decumbens* Stapf., in different periods of evaluation and days of grazing, Itambé-PE).

Médias seguidas de letras diferentes comparam os dias de pastejo, dentro de cada período de avaliação, e são diferentes ( $P < 0,01$ ) pelo teste de Tukey (Means followed by different letters compare the days of grazing within each evaluation period, and are different ( $P < 0,01$ ) by Tukey test).

**Tabela III.** Coeficientes de correlação entre tempo das atividades de pastejo, ruminação, ócio, outras atividades, ITU e ITGU, de vacas Girolandas, em pastagem de *Brachiaria decumbens* Stapf., submetidas a três taxas de lotação, Itambé-PE. (Correlation coefficients between time the activities of grazing, ruminating, leisure, other activities, THI and TGHI, Girolandas of cows on pasture of *Brachiaria decumbens* Stapf., subjected to three stocking rates, Itambé-PE).

Lotação 2UA						
	Pastejo	Ruminação	Ócio	Outras Atividades	ITU	ITGU
Pastejo	-	-0,6001**	-0,6616**	-0,4319**	-0,5304**	-0,3715**
Ruminação	-	-	-	-	-	-
Ócio	-	-	-	-	0,4600**	0,4174**
Outras Atividades	-	-	-	-	0,3189**	-
Lotação 4UA						
	Pastejo	Ruminação	Ócio	Outras Atividades	ITU	ITGU
Pastejo	-	-0,5837**	-0,7735**	-0,2959**	-0,2523**	-0,3739**
Ruminação	-	-	-	-	-	-
Ócio	-	-	-	-	0,2654**	0,3351**
Outras Atividades	-	-	-	-	-	-
Lotação 6 UA						
	Pastejo	Ruminação	Ócio	Outras Atividades	ITU	ITGU
Pastejo	-	-0,7532**	-0,7121**	-0,3415**	-0,4616**	-0,3578**
Ruminação	-	-	-	-	-	-
Ócio	-	-	-	-	0,4698**	0,4459**
Outras Atividades	-	-	-	-	-	-

\*\* = Significativo a 1% de probabilidade ( $P < 0,01$ ). (Significant the 1% probability).

Quanto ao tempo de ruminação, observou-se interação significativa entre período de avaliação, taxa de lotação e dia de ocupação ( $P=0,0005$ ) (tabela IV). Maior tempo de ruminação foi observado no dia 1 no período 6 para os animais nas taxas de lotação 2 e 6 UA, respectivamente. A menor e a maior densidade animal por piquete levam provavelmente ao acúmulo de material com grande teor de fibra, sendo maior tempo de ruminação esperado. Além disso, na taxa de lotação 2 UA, os animais tem a possibilidade de atender suas exigências nutricionais em um menor tempo, fazendo com que esses iniciem mais rápido a ruminação. Os animais na lotação 4, no segundo dia de ocupação, apresentaram tempo de ruminação semelhante aos das lotação 2 e 6 UA (Período 2). Já no período 6, os animais presentes na lotação 2 UA apresentaram maior tempo de ruminação. Esse mesmo comportamento foi observado no período 1, no terceiro dia de ocupação. Na lotação 6 UA, o tempo destinado a ruminação, no terceiro dia de ocupação, por parte dos animais, não diferiu do tempo nas demais lotações.

Menores tempo de ruminação para os animais presentes nas lotações 4 e 6 UA se deu provavelmente devido a menor quantidade de massa de forragem a que estes animais foram submetidos, tendo esses dedicados maior parte do dia ao pastejo, o que possivelmente pode ter levado estes animais a destinarem o período noturno para a atividade de ruminação, horário com temperaturas amenas. Enquanto que, os animais mantidos na lotação 2 UA, tinham a sua disposição maior disponibilidade de massa de forragem, possivelmente estes conseguiram consumir quantidade de forragem condizente com suas exigências de forma mais acessível, e em um menor tempo que os animais que estavam submetidos as demais taxas de lotação. A maior disponibilidade de forragem e menor seletividade dos animais, na taxa de lotação 2 UA, permitiu a estes destinarem maior quantidade de tempo a atividade de ruminação.

Segundo Polli *et al.* (1996), a distribuição da atividade de ruminação é bastante influenciada pela alimentação, já que a ruminação se processa logo após estes períodos, quando o animal está em um ambiente favorável. Quando há decréscimo da altura da superfície do pasto, com aumento da proporção caule/folha e menor massa de forragem, aumenta o tempo gasto pelos animais em pastejo, decresce proporcionalmente o tempo gasto em ruminação e aumenta a taxa de bocados, embora o tempo de descanso não seja afetado pelas modificações das características da pastagem (Poli *et al.*, 2001).

Diariamente, um período de ruminação ocorre logo após o pastejo, sendo a maior parte da ruminação à noite, totalizando de 6 a 8 horas diárias (Broom e Fraser, 2007). Os animais preferem ruminar, principalmente nos períodos fora das horas mais quentes do dia, com as maiores frequências de ruminação ocorrem entre 22:00 e 5:00 horas (Damasceno *et al.*, 1999). Os valores observados neste trabalho para tempo de ruminação ( $\pm 1$  hora) ficaram aquém dos tempos observados na literatura, uma vez que as observações foram diurnas. Levando-se em consideração o tempo que os animais destinaram ao pastejo, podemos inferir que estes aproveitaram o período diurno do dia para atividades de alimentação. Broom e Fraser (2007) ressaltaram que hábitos diurnos de alimentação são característicos do comportamento de pastejo de bovinos.

**Tabela IV.** Tempo de ruminação diurna de vacas Girolandas em pastagem de *Brachiaria decumbens* Stapf., submetidas a três taxas de lotação, em diferentes períodos de avaliação e dias de pastejo, Itambé-PE. (Time of day rumination of cows on pasture Girolandas of *Brachiaria decumbens* Stapf., subjected to three stocking rates, at different times of day and evaluation of grazing, Itambé-PE).

Período de Avaliação	Dia de Pastejo								
	1			2			3		
	Taxa de Lotação (UA)								
	2	4	6	2	4	6	2	4	6
1	45,00a	35,00a	30,00a	65,00a	62,50 <sup>a</sup>	68,89a	80,00a	20,00b	21,11b
2	81,67a	87,50a	118,33a	96,67a	56,67ab	46,11b	20,00a	30,00a	28,89 <sup>a</sup>
3	45,00a	58,33a	38,89a	55,83a	45,00a	34,44a	66,67a	62,50a	43,33 <sup>a</sup>
4	65,00a	53,33a	58,89a	61,67a	29,17 <sup>a</sup>	56,67a	135,00a	63,33b	98,89ab
5	83,33a	56,67a	61,67a	83,33a	55,00a	92,78a	65,00a	69,17a	30,00a
6	113,3a	64,17b	111,11a	96,67a	48,33b	46,11b	85,00a	33,33b	46,11ab
7	90,00a	27,50b	52,22ab	73,33a	35,83a	50,00a	43,33a	54,17a	54,44 <sup>a</sup>

CV: Período de Avaliação (79%); Taxa de Lotação (79%); Dia de Pastejo (80%).(CV: Period of evaluation (79%); Stocking of Rates (79%); Day of Grazing (80%).)

Médias seguidas de letras diferentes na mesma linha, por dia de ocupação comparam as taxas de lotação, dentro de cada período de avaliação, e são diferentes ( $P < 0,01$ ) pelo teste de Tukey (Means followed by different letters in the same line, a day of occupancy compare stocking rates within each evaluation period, and are different ( $P < 0,01$ ) by Tukey test).

Observou-se interação significativa entre taxa de lotação e período de avaliação ( $P=0,0096$ ) e entre período de avaliação e dia de ocupação no piquete ( $P=0,0001$ ) para a variável tempo de ócio dos animais (**figura 4**). No primeiro período de avaliação, os animais na taxa de lotação 4 apresentaram maior tempo de ócio, não diferindo dos presentes na lotação 6. O tempo de ócio nos demais períodos e nas três taxas de lotação apresentaram-se de forma semelhante. Nesses períodos, os animais na lotação 2, apresentaram um maior tempo para esta atividade, apesar de ter sido semelhante ao das demais lotações.

Nos diferentes períodos de coleta, verificou-se que os maiores tempo de ócio ocorreram nos períodos 3, 4 e 5, respectivamente. Vale ressaltar que nesses períodos, observou-se maiores valores para o ITU e ITGU (Período 4 e 5), além da redução na pluviometria no período 3, indicando que o aumento do tempo de ócio dos animais ocorreu como tentativa de minimizar o desconforto térmico e pelo efeito da baixa pluviometria sobre a qualidade do pasto.

O ócio é a atividade em que o animal não encontra-se ingerindo alimento, água e ruminando. Esse tempo pode variar com as estações do ano, sendo maior durante os meses mais quentes (Hahn, 1999), nesse período os animais substituem as atividades de ingestão de alimento e ruminação pelo ócio, numa tentativa de reduzir a produção de calor metabólico (Costa, 1985).

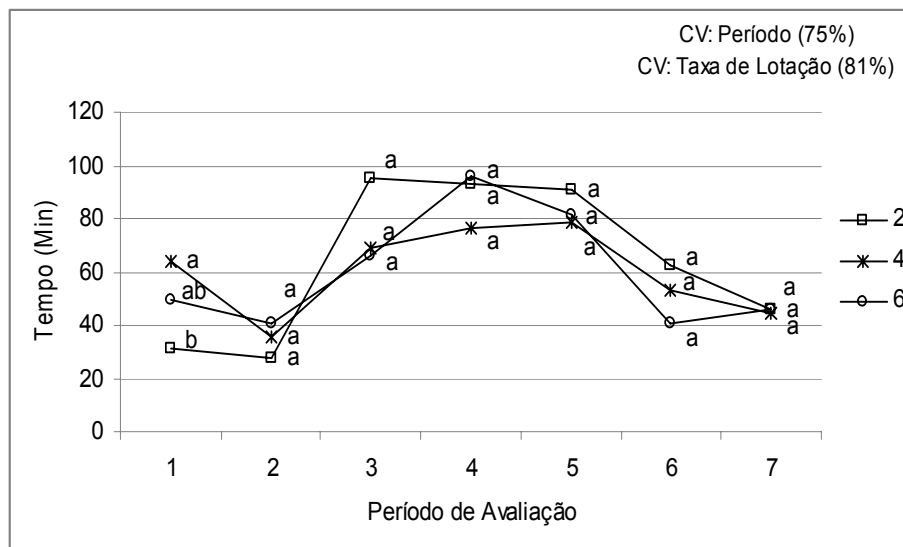
Como anteriormente mencionado os valores de ITU e ITGU (**figura 1**), em todos os períodos experimentais, apresentaram-se elevados e mesmo sob essa condição os animais dedicaram maior parte desse tempo diurno para atividades de pastejo (cerca de 75 %). Além disso, apesar do tempo de pastejo ter apresentado correlação negativa e significativa ( $P<0,01$ ) com o ITU e ITGU, essas correlações não foram tão altas ( $r=0,4843$  e  $r=0,4141$ , respectivamente) (**tabela III**). Vale ressaltar que os animais usados no experimento foram formados a partir do cruzamento de animais Holandês x Zebu, inseridos na região a aproximadamente 40 anos, onde estes devem possuir certo grau de adaptação ao ambiente. Animais mantidos à muito tempo em ambiente tropical quase sempre desenvolvem uma adaptação suficiente para que suas reações à variação ambiental sejam diferentes do previsto (Silva, 2008b), nas escalas de variação de ITU e ITGU, mostradas anteriormente. Para vacas mestiças, espera-se, em função de sua maior adaptabilidade às condições tropicais, que apresentem valores críticos superiores de temperatura do ar, ITU e ITGU, maiores que os reportados na literatura para animais provenientes de climas temperados (Azevedo *et al.*, 2005).

De acordo com Pádua (1997), certa combinação de elementos climáticos, pode ou não ser favorável, dependendo do animal e das condições particulares nas quais ele se encontra. Os zebuínos são pouco afetados por temperaturas mais elevadas, uma vez que apresentam glândulas sudoríparas maiores, mais ativas e mais numerosas, quando comparados à maioria das raças européias (Manteca e Smith, 1994). Considerando também que o ambiente encontrava-se estressante para os animais, estes apresentaram produção de leite ordenhado (5,00kg/leite/dia) satisfatória para sistema de produção animal à pasto, além da ingestão de leite pelos bezerros durante o período que ficavam com as mães. A produção de leite preconizada para pastos adubados na Zona da Mata de Pernambuco é de 6 a 7 litros/vaca/dia (González-Salamim, 1990). Possivelmente, os animais utilizaram o período noturno para recuperar o equilíbrio térmico. No entanto, proporcionar um ambiente de conforto ao animal é de grande importância para a promoção do bem estar destes, uma vez que a adoção de técnicas de manejo pode minimizar os efeitos do clima sobre os animais.

O tempo de ócio apresentou correlação positiva ( $P<0,01$ ) com o tempo de outras atividades ( $r=0,3262$ ), ITU e ITGU; e negativa ( $P<0,01$ ) com o tempo de pastejo (**tabela III**). Vale ressaltar, que durante o período diurno observou-se que os animais dedicaram pouca quantidade de tempo para a atividade de ócio. Apesar de não ter sido observado o comportamento dos animais no período noturno, as menores temperaturas durante esse período, possivelmente favoreceram aos animais no processo de dissipação do calor nesse período.

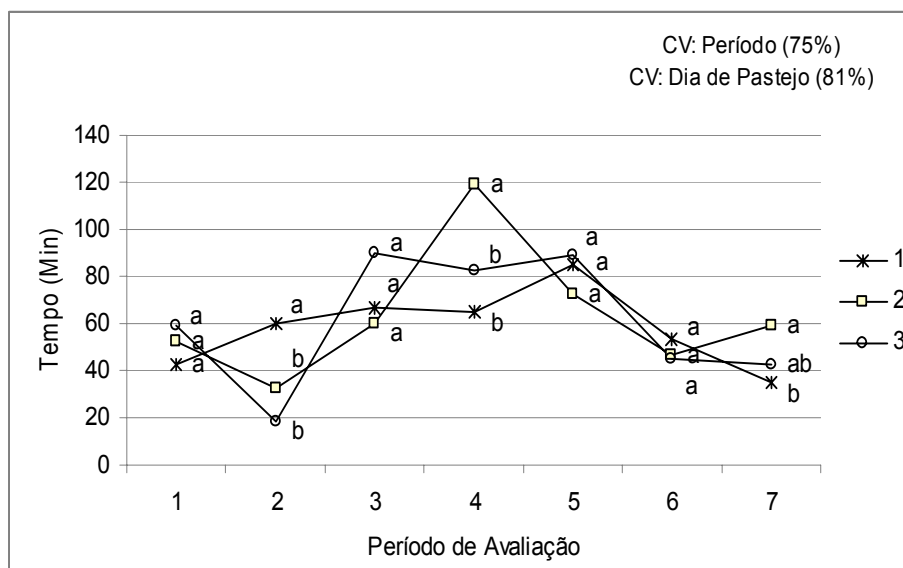
O comportamento de ócio nos três dias de ocupação ocorreram de forma semelhante (períodos 1, 3, 5 e 6). Entretanto no período 2, o maior tempo de ócio foi verificado no primeiro dia de ocupação, enquanto que nos períodos 4 e 7, o maior tempo de ócio ocorreu no segundo dia de ocupação (**figura 5**).

Durante os dias de ocupação na pastagem o animal vai fazendo ajustes em seu comportamento, dessa forma variações são esperadas. No primeiro dia de ocupação é o momento em que o animal tem a disposição maior quantidade de forragem, o que favorece estes distribuírem de forma mais homogênea suas atividades.



**Figura 4.** Tempo de ócio diurno de vacas Girolandas em pastagem de *Brachiaria decumbens* Stapf., submetidas a três taxas de lotação, em diferentes períodos de avaliação, Itambé-PE. (Day of leisure time of cows on pasture Girolandas of *Brachiaria decumbens* Stapf., subjected to three stocking rates in different periods of evaluation, Itambé-PE).

Médias seguidas de letras diferentes comparam as taxas de lotação, dentro de cada período de avaliação, e são diferentes ( $P < 0,01$ ) pelo teste de Tukey (Means letters followed by comparing the different stocking rates, within each evaluation period, and are different ( $P < 0,01$ ) by Tukey test).



**Figura 5.** Tempo de ócio diurno de vacas Girolandas em pastagem de *Brachiaria decumbens* Stapf., nos diferentes períodos de avaliação e dias de pastejo, Itambé-PE. (Time of day of leisure Girolandas cows on pasture of *Brachiaria decumbens* Stapf., in different periods of evaluation and days of grazing, Itambé-PE).

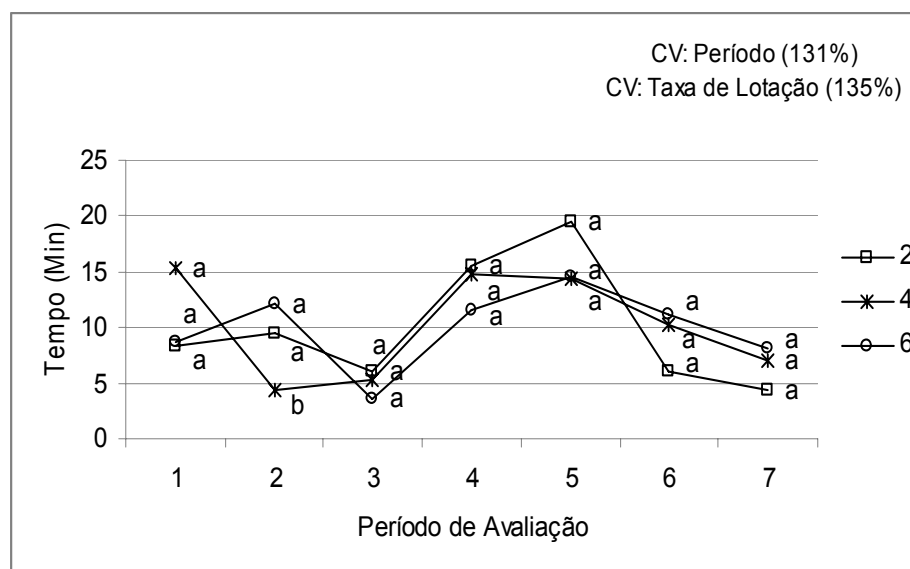
Médias seguidas de letras diferentes comparam os dias de lotação, dentro de cada período de avaliação, e são diferentes ( $P < 0,01$ ) pelo teste de Tukey (Means followed by different letters compare the days of stocking for each evaluation period, and are different ( $P < 0,01$ ) by Tukey test).

Para a variável tempo de outras atividades, verificou-se interação significativa entre período de avaliação e taxa de lotação ( $P=0,0032$ ) e entre o período de avaliação e dia de ocupação ( $P=0,0001$ ) (**figura 6**). Os animais nas três taxas de lotações apresentaram comportamento para outras atividades semelhantes (períodos 1, 3, 4, 5, 6 e 7). No segundo período, o maior tempo de outras atividades foi apresentado pelos animais na lotação 6.

O tempo de outras atividades inclui a atividade de locomoção. Vale destacar que os animais na pastagem com maior densidade animal, tendem a passar maior período em busca de áreas que possibilitem a realização de bocados potenciais.

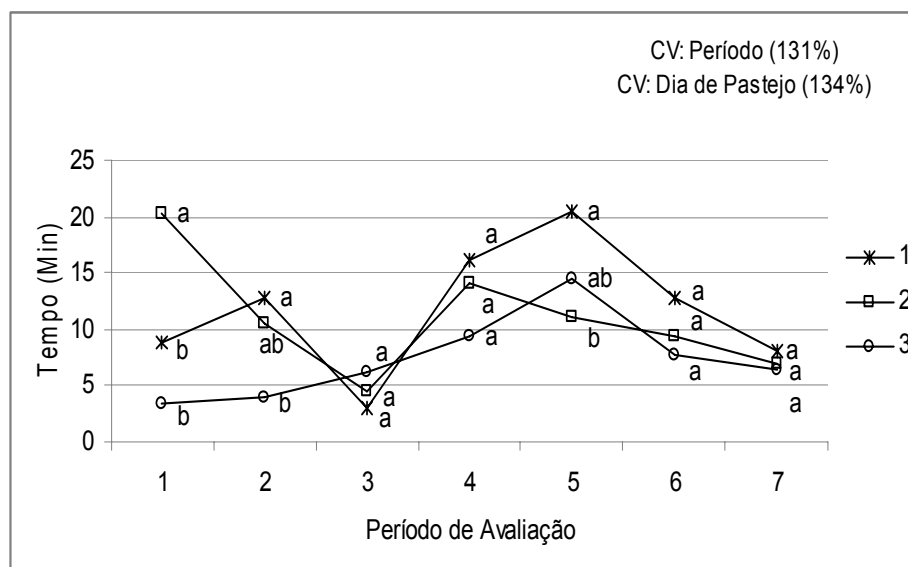
Observou-se aumento no tempo destinado a esta atividade nos períodos 4 e 5, nas três lotações avaliadas. Os animais como forma de minimizar o efeito da temperatura ambiente, destinaram menor quantidade de tempo diurno para atividades de pastejo, de forma que o tempo de ócio e de outras atividades tenderam a aumentar.

O tempo de outras atividades foi semelhante durante os três dias de ocupação na pastagem, nos períodos 3, 4, 6 e 7 (**figura 7**). Maiores tempo de outras atividades ocorreram no primeiro e segundo dia de ocupação, momentos em que ocorrem a troca dos animais de piquete, onde mudanças no comportamento destes, em caráter de adaptação ao novo ambiente são esperadas.



**Figura 6.** Tempo de outras atividades de vacas Girolandas em pastagem de *Brachiaria decumbens* Stapf., em diferentes taxas de lotação e diferentes períodos de avaliação, Itambé-PE. (Time for other activities of cows on pasture Girolandas of *Brachiaria decumbens* Stapf., at different stocking rates and different periods of evaluation, Itambé-PE).

Médias seguidas de letras diferentes comparam as taxas de lotação, dentro de cada período de avaliação, e são diferentes ( $P<0,01$ ) pelo teste de Tukey (Means letters followed by comparing the different stocking rates, within each evaluation period, and are different ( $P<0,01$ ) by Tukey test).



**Figura 7.** Tempo de outras atividades de vacas Girolandas em pastagem de *Brachiaria decumbens* Stapf., em diferentes períodos de avaliação e dias de pastejo, Itambé-PE. (Time for other activities of cows on pasture Girolandas of *Brachiaria decumbens* Stapf., at different times of the evaluation and days of grazing, Itambé-PE).

Médias seguidas de letras diferentes comparam os dias de pastejo, dentro de cada período de avaliação, e são diferentes ( $P < 0,01$ ) pelo teste de Tukey (Means followed by different letters compare the days of grazing within each period evaluation, and are different ( $P < 0,01$ ) by Tukey test).

### Conclusões

O padrão comportamental diurno dos animais é afetado pela taxa de lotação, período de avaliação e dia de ocupação na pastagem.

As atividades comportamentais apresentam relação entre si e com os índices de conforto térmico. Durante o período diurno os animais concentraram-se nas atividades de pastejo.

Os animais na taxa de lotação 4 UA apresentam comportamento ingestivo mais homogêneo durante o período experimental, sendo a taxa de lotação mais indicada para as condições do presente estudo.

## Bibliografia

- Armstrong, D. V. 1994. Heat stress interaction with shade and cooling. *Journal of Dairy Science*, 77:2044-2050.
- Azevedo, M., M. F. A. Pires, H. M. Saturnino, A. M. Q. Lana, I. B. M. Sampaio, J. B. N. Monteiro, L. E. Morato. 2005. Estimativa de níveis críticos superiores do índice de temperatura e umidade para vacas leiteiras  $1/2$ ,  $3/4$  e  $7/8$  Holandês-Zebu em lactação. *Revista Brasileira de Zootecnia*, 34:2000-2008.
- Baêta, F. C. 1985. Responses of lactating dairy cows to the combined effects of temperature, humidity and wind velocity in the warm season. Thesis (Ph.D.) - University of Missouri, Columbia. 218 p.
- Bianca, W. 1965. Reviews of the progress of dairy science. Section A. Physiology of cattle in hot environment. *Journal of Dairy Research*, 32:291-245.
- Broom, D. M. and A. Fraser. 2007. Feeding. In: Farm animal behaviour and welfare. 3. ed. London: Baillière Tlindall, p.79-98.
- Buffington, D. E., A. Collazoarcho, G. H. Canton, D. Pitt. 1981. Black Globe-Humidity Index (BGHI) as confort equation for dairy cows. *Transactions of the ASAE*, 24:711-714.
- Carvalho, P. C. F., S. Prache, C. Roguet, F. Louault. 1999. Defoliation process by ewes of reproductive compared to vegetative swards. In: International Symposium on the Nutrition of Herbivores, 5. 1999, San Antonio, USA. *Proceedings...CD-ROM*.
- Carvalho, P. C. F., H. M. N. Ribeiro Filho, C. H. E. C. Poli, A. Moraes, R. Delagarde. 2001. Importância da estrutura da pastagem na ingestão e seleção de dietas pelo animal em pastejo. In: Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia, 38. 2001, Piracicaba. *Anais...Sociedade Brasileira de Zootecnia*, Piracicaba. p.853-871.
- Carvalho, P. C. F. 2005. O manejo da pastagem como gerador de ambientes pastoris adequados à produção animal. In: Simpósio sobre manejo da pastagem, 22. 2005, Piracicaba. *Anais...Fealq*, Piracicaba. p.7-32.
- Carvalho, P. C. F. and A. Moraes. 2005. Comportamento ingestivo de ruminantes: bases para o manejo sustentável do pasto. In: Simpósio sobre Manejo Sustentável em Pastagem. 2005, Maringá. *Anais...UEM*, Maringá. p.1-20.
- Cosgrove, G. P. 1997. Grazing behaviour and forage intake. In: Simpósio sobre Avaliação de Pastagens com Animais. 1997, Viçosa. *Anais...p.59-80*.
- Costa, M. J. R. 1985. Aspectos do comportamento das vacas leiteiras em pastagens neo tropicais. In: Encontro Paulista de Etologia, 3. 1985, Ribeirão preto. *Anais... p.199-217*.
- Costa, C. O., V. Fischer, M. A. M. Vetromilla, C. B. Moreno, E. X. Ferreira 2003. Comportamento ingestivo de vacas jersey confinadas durante a fase inicial da lactação. *Revista Brasileira de Zootecnia*, 32:418-424.
- Damasceno, J. C., F. Bacari Jr., L. A. Targa. 1999. Respostas comportamentais de vacas holandesas com acesso a sombra constante ou limitada. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, 34:709-715.
- Fraser, A. F. 1980. Comportamiento de los animales de la granja. Zaragoza : Acribia, 291p.
- Fischer, V., A. G. Deswysen, P. Dutilleul, J. De Boever. 2002. Padrões da distribuição nictemeral do comportamento ingestivo de vacas leiteiras, ao início e ao final da lactação, alimentadas com dieta à base de silagem de milho. *Revista Brasileira de Zootecnia*, 31:2129-2138.
- González-Salamin, G. Y. 1990. Produção de leite em pastagens de *Brachiaria* na Zona da Mata de Pernambuco. Dissertação (Mestrado em Produção Animal). Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, PE. 133p
- Gordon, I. J. and A. Illius. 1992. Foraging strategy: From monoculture to mosaics. In: Progress in sheep and goat research. 1992, Wallingford. CAB International. p.153-178.
- Gordon, I. J. and C. Lascano. 1993. Foraging strategies of ruminant livestock on intensively managed grasslands: potential and constraints. In: International Grassland Congress, 17. 1993, Palmerston North. *Proceedings...Palmerston North*. p.681-690.
- Graig, J. V. 1981. Feeding problemas and vices. In: Domestica animal behaviour: causes and implications for animal care and vanagement. New Jersey: Prentice-Hall, p.196-217.
- Grant, R. J. and J. L. Albright. 1995. Feeding behavior and management factors during the transition period in dairy cattle. *Journal of Animal Science*, 73:2791-2803.
- Hahn, G. L. 1999. Dynamic responses of cattle to thermal heat loads. *Journal of Animal Science*, 77:1020.
- Hodgson, J. 1985. The control of herbage intake in the grazing ruminant. *Proceedings of the Nutrition Society*, 44:339-346.



- Hodgson, J. 1990. Grazing management: science into practice. Inglaterra: Longman Handbooks in Agriculture, 203p.
- Huber, J. T. 1990. Alimentação de vacas de alta produção sob condições de stress térmico. Bovinocultura leiteira. Piracicaba: Fundação de Estudos Agrários "Luiz de Queiroz", p.33-48.
- Jacomine, P. K. T. 2001. Evolução do conhecimento sobre solos coesos no Brasil. In: Workshop Coesão em Solos dos Tabuleiros Costeiros, 2001, Aracaju. *Anais...Aracaju*: Embrapa Tabuleiros Costeiros. p. 19-46.
- Kelly, C. F. and T. E. Bond. 1971. Bioclimatic factors and their measurements. In: National Academy of Sciences, 1971, Washington: National Academy of Sciences. p.71-92.
- Martin, P. and P. Bateson. 1986. Measuring behavior: an introductory guide. Cambridge-UK: Cambridge University Press. 242p.
- Laca, E. A. and I. M. Ortega. 1995. Integrating foraging mechanisms across spatial and temporal scales. In: International Rangeland Congress, 5, 1995, Salt Lake. *Proceedings...Salt Lake*. p.129-132.
- Laca, E. A. and G. Lemaire. 2000. Measuring sward structure. In: Field and laboratory methods for grassland animal production research, 2000, Wallingford: CAB. p.103-121.
- Manteca, X. and A. J. Smith. 1994. Effects of poor forage conditions on the behaviour of grazing ruminants. *Tropical Animal Health and Production*, 26:129-138.
- Modesto, E. C., A. M. Silva, M. V. F. Santos, L. H. A. Brasil, M. A. Lira, C. C. Lira, J. C. B. Dubeux JR. 2008. Tempo de Pastejo, Taxa e número de Bocados de Vacas Girolanda em Pastagem de *Brachiaria decumbens* Stapf, sob Diferentes Taxas de Lotação. In: Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia, 45, 2008, Lavras. *Anais...Sociedade Brasileira de Zootecnia*, Lavras. CD-ROM.
- Minson, D. J. 1990. Forage in ruminant nutrition. Academic Press: New York, 483p.
- Montagner, D. B., T. C. M. Genro, M. G. Rocha, A. G. Elejalde, C. Bremm, C. Calegari, S. Macari, T. B. C. Teixeira. 2003. Comportamento ingestivo de novilhas de corte em pastagem de milheto (*Pennisetum americanum* (L.) Leeke) manejada sob diferentes alturas. In: Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia, 40, 2003, Santa Maria. *Anais...Sociedade Brasileira de Zootecnia*, Santa Maria. CD-ROM.
- Mota, F. S., Z. B. Berny, J. F. A. S. Mota. 1981. Índice climático de crescimento de pastagens naturais no Rio Grande do Sul. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, 16: 453-472.
- Pádua, J. T. 1997. Efeito do estresse calórico sobre o desempenho e variáveis fisiológicas em borregos confinados. Tese (Doutorado em Zootecnia). Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias. Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, SP. 82p.
- Paranhos da Costa, M. J. R. and A. F. Nascimento JR. 1986. Stress e comportamento. In: Semana de Zootecnia, 11, 1986, Pirassununga. *Anais...FMVZ/USP*, Pirassununga. p.65-72.
- Penning, P. D., A. Rook, and R. J. Orr. 1991. Patterns of ingestive behavior sheep continuously stocked on monocultures of ryegrass or white clover. *Applied Animal Behavior Science*, 31:237-250.
- Pires, M. F. A., D. Vilela, and M. J. Alvim. 2001. Comportamento alimentar de vacas holandesas em sistemas de pastagens ou em confinamento. Minas Gerais: EMBRAPA Gado de Leite, 2p. (Boletim Técnico, 2).
- Poli, C. H. E. C., M. G. Rochs, C. C. Pires, L. H. E. Farinatti, D. Montagner, G. Bica. 2001. The effect of feed supplementation swards characteristics on the ingestive behavior of grazing ewes. In: International Grassland Congress, 19, 2001, Piracicaba. *Proceedings...Piracicaba*: Prod. Macromedia. p.7-13.
- Polli, V. A., J. Restle, D. B. Senna, R. S. Almeida. 1996. Aspectos relativos à ruminação de bovinos e bubalinos em regime de confinamento. *Revista Brasileira de Zootecnia*, 25:987-993.
- Rook, A. J. 2000. Principles of foraging and grazing behaviour. In: Grass, its production na utilization. p. 229-246.
- Sollenberger, L. E. and J. C. Burns. 2001. Canopy characteristics, ingestive behaviour and herbage intake in cultivated tropical grasslands. In: International Grassland Congress, 19, 2001, São Pedro. *Proceedings...São Pedro*. p.321-327.
- SAS Institute. 2001. Statistical analysis systems user's guide: version 8.2. 6th ed. Statistical Analysis System Institute. Cary, NC. USA, 199.
- Silva, E. C. L. 2008a. Influência do sombreamento artificial no desempenho de vacas da raça pitangueiras sob pastejo. Dissertação (Mestrado em Produção Animal). Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, PE. 41p.
- Silva, R. G. 2008b. Biofísica ambiental: Os animais e seu ambiente. Jaboticabal: Funep. 393p.
- Silva, J. F. C. and M. I. Leão. 1979. Fundamentos de nutrição de ruminantes. Piracicaba: Livroceres. 384p.
- Silva, R.R., F. F. Silva, I. N. Prado, G. G. P. Carvalho, I.L. Franco, V.S. Almeida, C.P. Cardoso, M.H.S. Ribeiro. 2006. Comportamento ingestivo de bovinos. Aspectos metodológicos. *Archivos de Zootecnia*, 55:293-296.

- Swenson, M. J. 1996. *Dukes fisiologia dos animais domésticos*. 11.ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan. 798p.
- Wilson, J. R., A. O. Taylor, G. R. Dolby. 1976. Temperature and atmospheric humidity effects on cell wall content and dry matter digestibility of some tropical and temperate grasses. *New Zealand Journal Agriculture Research*, 19: 41-46.

## **CAPITULO 2**

### **Caracterização do Pasto e da Extrusa de Novilhas Girolanda, em Pastagem de *Brachiaria decumbens* Stapf., Submetidas a Diferentes Taxas de Lotação<sup>1</sup>**

---

<sup>1</sup>Capítulo elaborado baseado nas normas da Revista Archivos de Zootecnia.

## CARACTERIZAÇÃO DO PASTO E DA EXTRUSA DE NOVILHAS GIROLANDA, EM PASTAGEM DE *Brachiaria decumbens* STAPF., SUBMETIDAS A DIFERENTES TAXAS DE LOTAÇÃO<sup>1</sup>

CHARACTERIZATION OF GRASS AND EXTRUSA OF THE HEIFERS GRAZING GIROLANDA OF PASTURE OF *Brachiaria decumbens* STAPF., UNDER DIFFERENT STOCKING RATES

### Resumo

O objetivo deste trabalho foi avaliar as características do pasto e da extrusa de Novilhas Girolanda, submetidas a três taxas de lotação, em pastagem de capim *Brachiaria decumbens* Stapf., em diferentes períodos de avaliação, na Zona da Mata Seca de Pernambuco. O experimento foi realizado no Instituto Agrônomico de Pernambuco (IPA), em Itambé-PE, no período de Março de 2008 a Julho de 2008. Foram utilizadas seis novilhas, da raça Girolanda, com peso médio corporal de 400kg. Os tratamentos foram constituídos por diferentes taxas de lotação (2, 4 e 6 UA), cada bloco foi formado por três piquetes. O delineamento foi blocos ao acaso em parcelas subdivididas com medidas repetidas no tempo. Coletou-se a extrusa dos animais, para avaliação do tamanho do bocado, composição bromatológica e frações da planta, bem como realizou-se a contagem do número de bocados realizado pelos animais. Fez-se a simulação manual do pastejo e determinou-se a qualidade deste material. A taxa de bocados dos animais variou com o período de avaliação, com valores de 41 Bocados/Min (Período 1) e 33 Bocados/Min (Período 3). Mudanças no tamanho do bocado em função do período de avaliação e taxa de lotação com maiores valores no período 2 e 3, na taxa de lotação 2 UA, onde teve-se valores de 0,40 e 0,43 gMS/Bocado. Ocorreu efeito do período de avaliação e dia de pastejo, para o tamanho do bocado com valor de 0,44gMS/Bocado (3º período, 2º dia de pastejo) As características bromatológicas da forragem obtida pela extrusa dos animais e pela simulação do pastejo, variaram com o período de avaliação, dia de pastejo e nas diferentes taxas de lotação. As frações da planta apresentaram variação ao longo do período de avaliação, dia de pastejo e taxa de lotação, dos quais a fração folha representou maior parte da extrusa, apresentou-se maior no 1º dia de pastejo (90%) e na taxa de lotação 2UA (87%).

**Palavras chave adicionais:** Bocado. Colmo. Extrusa. Folha. Material senescente.

### Summary

The objective of this study was to evaluate the characteristics of the grass and the heifers extrusa Girolanda, under three stocking rates on grass pasture of *Brachiaria decumbens* Stapf., at different periods of evaluation, in the Zona da Mata de Pernambuco Seca. The experiment was conducted at Agronomic Institute of Pernambuco (IPA) in Itambé-PE, in the period March 2008 to July 2008. Six heifers were used, race Girolanda, with average body weight of 400kg. The treatments consisted of different stocking rates (2, 4 and 6 UA), each block was formed by three paddocks. The design was a randomized block design in split plot with repeated measures over time. Collected to extrusa animals, to assess the size of the time, chemical composition and fractions of the plant, and held up the number of pieces made by animals. There was a manual simulation of grazing and it was the quality of this material. The bite rate of the animals varied with the assessment period, with values of 41 bits/Min (Period 1) and 33 pieces/Min (Period 3). Changes in size of the piece according to the evaluation period and stocking rate with higher values in period 2 and 3, the rate of capacity 2 UA, where it had values of 0,40 and 0,43 gMS/Bit. There was effect of the evaluation period and day of grazing, to the size of the bit with a value of 0,44 gMS/Bit (3º period, 2 days of grazing) characteristics bromatological of forage obtained by extrusa of animals and the simulation of grazing, ranged with the evaluation period, and days of grazing at different stocking rates. The fractions of the plant showed variation during the evaluation period, day of grazing and stocking rate, the fraction of which represented most of the leaf extrusa, were higher at 1 day of grazing (90%) and stocking rate 2UA (87%).

**Additional keywords:** Bit. Stem. Sheet. Extrusa. Dead senescent.

<sup>1</sup> Parte da Dissertação da Aluna Andrezza Miguel da Silva, apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, Departamento de Zootecnia da Universidade Federal Rural de Pernambuco-PPGZ, DZ/UFRPE. Parte do projeto financiado pela FACEPE e pelo convênio IPA/PROMATA/UFRPE.

## Introdução

Ao longo dos anos os animais herbívoros, através da seleção natural e seus mecanismos de busca de alimento, desenvolveram estratégias de alimentação, que constituem o processo de pastejo. Nesse processo, os animais têm o desafio de se alimentarem de um recurso complexo e dinâmico no tempo e no espaço (Carvalho *et al.*, 1999).

No pastejo os animais utilizam seus sentidos, cabeça e pernas para encontrar bocados potenciais e o aparato bucal para levar a forragem à boca, prendê-la entre os dentes, cortá-la com o movimento da cabeça, caracterizando um bocado, para então, mastigá-la, formando o bolo alimentar e então, degluti-la (Cosgrove, 1997). A ingestão engloba as atividades de procura por alimento, seleção, apreensão, mastigação e deglutição do bolo alimentar (Fischer *et al.*, 2002).

A menor escala de decisão animal é o bocado, que significa a ação de apreender a forragem com os dentes (Gibb, 1996). O consumo de forragem pelo animal é o resultado do acúmulo de forragem consumida em cada uma das ações de bocado, e da frequência com que os realiza ao longo do tempo em que passa se alimentando (Carvalho *et al.*, 2001). O consumo é afetado por características inerentes ao animal, à planta, e ainda pelos fatores ambientais e comportamentais (Thiago, 1984) e seu controle ocasiona mudanças no organismo do animal, sendo estas monitoradas pelo cérebro (Forbes, 1995).

A medida da taxa de bocados estima com que facilidades ocorrem apreensões de forragem, o que, aliado ao tempo dedicado pelo animal ao processo de pastejo, bem como o tamanho do bocado, integram relações planta-animal responsáveis por determinada quantidade consumida (Trevisan *et al.*, 2004). Como outras variáveis comportamentais, a taxa de bocado realizada por animais em pastejo está ligada a características inerentes a estrutura do dossel forrageiro, mas também possui íntima relação com variações nos padrões do principal determinante de quantidade de alimento consumida pelo animal em pastejo, o tamanho de bocado (Hodgson *et al.*, 1994).

De acordo com Hodgson (1985), o tamanho de bocado é a variável mais importante na determinação do consumo de animais em pastejo e a mais influenciada pela estrutura do dossel forrageiro. Em geral, a taxa de bocado e o tamanho de bocado estão correlacionados negativamente, e espera-se que, quanto maior a disponibilidade e acessibilidade de folhas, maior o tamanho de bocado e, como consequência, maior a necessidade de tempo para a acomodação da forragem na boca do animal, restringindo a realização de mais bocados por minuto.

A massa do bocado responde de forma positiva ao incremento na altura do pasto, enquanto que a taxa de bocados apresenta-se inversa e negativamente relacionada à sua abundância (Carvalho, 1997). Quando a ingestão por bocado é reduzida, ocorre uma queda correspondente na taxa de ingestão a menos que se tenha um incremento compensatório na taxa de bocados. Logo, a ingestão diária de forragem também será afetada se qualquer redução na taxa de ingestão não puder ser compensada por um incremento no tempo de pastejo (Hodgson, 1990).

Nesse sentido o objetivo deste trabalho foi avaliar as características do pasto e da extrusa de Novilhas Girolanda, submetidas a três taxas de lotação, em pastagem de capim *Brachiaria decumbens* Stapf., em diferentes períodos de avaliação, na Zona da Mata Seca de Pernambuco.

## Material e Métodos

O experimento foi realizado no Instituto Agrônomo de Pernambuco (IPA), em Itambé-PE, microrregião fisiográfica Zona da Mata Seca de Pernambuco, no período de Março de 2008 a Julho de 2008. O município de Itambé localiza-se nas coordenadas geográficas 7°25'00" de latitude e 35°06'00" de longitude, a 190 m de altitude, com precipitação média anual de 1200 mm e temperatura média anual de 25°C (CPRH, 2003).

Os solos que predominam na região de Itambé-PE, de acordo com Jacomine (2001), classificam-se como Podzólicos Vermelho-Amarelo Distrófico, com o horizonte A proeminente de textura média/argilosa, fase floresta tropical sub-caducifólia, relevo suave ondulado.

Os tratamentos foram constituídos por diferentes taxas de lotação (2, 4 e 6 UA) em pastagens de *B. decumbens*, sendo cada bloco constituído por três piquetes.

Utilizou-se o método de pastejo rotacionado, com lotação fixa, com período de ocupação de três dias e de descanso de 67 (estação seca) e 32 dias (estação chuvosa). O delineamento experimental adotado foi o de blocos inteiramente casualizados com três repetições, onde a parcela principal foi constituída pela lotação animal, a subparcela pelos dias de pastejo, sendo as diferentes avaliações consideradas medidas

repetidas no tempo. A área foi dividida em blocos experimentais, devido à heterogeneidade do terreno (inclinação e características químicas do solo). Todos os piquetes experimentais eram formados por capim *Brachiaria decumbens* stapf (com cerca de 833m<sup>2</sup>) dotados de bebedouro com bóia flutuante. Durante o período experimental a pastagem era adubada sempre após a saída dos animais do piquete.

Para a avaliação do tamanho e da taxa de bocado (bocados/minuto), utilizou-se seis novilhas da raça Girolando com peso médio de 400kg, fistuladas no esôfago conforme técnica descrita por Bishop e Froset (1970).

Dois animais fistulados eram submetidos ao pastejo, a cada dia (durante os nove dias de pastejo), buscando-se alternar os animais usados. Antes da amostragem, os animais eram submetidos a jejum de aproximadamente 12 horas, e permaneciam em um piquete sem presença de pasto e com acesso a bebedouro. Na manhã seguinte, as cânulas eram removidas e substituídas por bolsas coletoras, confeccionadas com lona impermeável, contendo uma malha de náilon ao fundo para drenagem do excesso de saliva. Posteriormente, era colocado em pastejo por, aproximadamente, 40 minutos (Lopes *et al.*, 1997) e em seguida era novamente contido para coleta das amostras. Os animais eram levados a cada piquete, passando desta forma por todos os tratamentos. Simultaneamente, um observador acompanhava os animais a uma distância que o comportamento dos animais não fosse afetado, e realizava-se a contagem do número de bocados, feita de modo visual, em quatro tempos de quinze segundos compondo um minuto, sendo determinada a taxa de bocados (bocados/min) (Trevisan *et al.*, 2004). Ao fim desse período, coletava-se a extrusa, acondicionava-se em sacos plásticos para posterior pesagem. Após o trabalho de amostragem, as fistulas passavam por limpeza para posterior recolocação das cânulas e os animais retornavam a um piquete com pastagem de *Brachiaria decumbens* Stapf.

As amostras foram colocadas em sacos plásticos, e em seguida, eram imediatamente armazenadas em freezer. As amostras foram divididas em duas partes, sendo uma para determinação da proporção relativa das frações da planta na dieta (folha, caule e material senescente) e a outra foi seca a 65° C durante 72 horas, moída em moinho com peneira de 1 mm e armazenadas visando posteriores análises química-bromatológicas. As análises química-bromatológicas de matéria seca (MS) e de fibra em detergente neutro (FDN) foram realizadas no Laboratório de Nutrição Animal-UFRPE, enquanto que a de proteína bruta (PB) foi realizada no Laboratório de análise química de plantas do IPA, segundo a metodologia descrita por Silva e Queiroz (2002) e FDN de acordo com metodologia descrita por Van Soest *et al.* (1991).

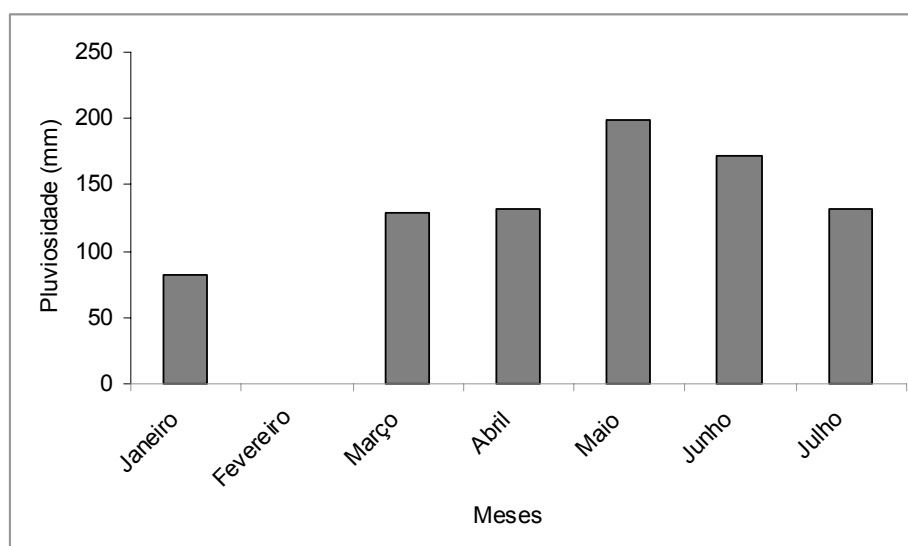
Para a determinação da proporção relativa das frações da planta na dieta (folha, colmo e material senescente), realizou-se a separação das porções de forma manual, a olho nu, onde em seguida fez-se a pesagem das proporções, bem como os valores percentuais.

O tamanho do bocado (gMS/Bocado) foi determinado através do peso da matéria seca total do material colhido pelos animais fistulados, dividido pelo número de bocados realizados na coleta da forragem (Brâncio *et al.*, 2003).

Para coleta de amostras do pasto utilizou-se o método do pastejo simulado (Cook, 1964). A obtenção dessas amostras foi realizada após um período prévio de observação do comportamento de pastejo dos animais, pelo mesmo amostrador, manualmente, objetivando obter uma porção da planta similar àquela selecionada pelos animais. Foram coletados aproximadamente 500 g de material, sendo em seguida seco a 65 °C, durante 48 horas. Posteriormente, o material coletado foi enviado para o Laboratório de Nutrição Animal-UFRPE e ao Laboratório de análise química de plantas do IPA, para determinação de MS, PB e FDN.

Os períodos de coleta para avaliações da extrusa esofágica dos animais e do pasto foi durante de três ciclos de pastejo, referente aos meses de março/2008 (período de avaliação 1), maio/2008 (período de avaliação 2), Julho/2008 (período de avaliação 3).

A precipitação pluviométrica verificada de janeiro a julho de 2008, encontra-se na **figura 1**.



**Figura 1.** Precipitação pluviométrica (mm) durante os meses de janeiro a julho (2008), Itambé-PE. (Rainfall during the months from January to July (2008), Itambé-PE).

A avaliação estatística dos dados foi feita considerando-se o delineamento em blocos ao acaso em parcelas subdivididas com medidas repetidas no tempo, utilizando o proc GLM do SAS (SAS, 2001). Quando verificado efeito das variáveis independentes, bem como interação significativa, utilizou-se o teste de Tukey ao nível de significância de 10%.

## Resultados e discussão

A taxa de bocados (**figura 2**) dos animais foi afetada pelo período de avaliação ( $P=0,0001$ ). A taxa de bocados dos animais foi de 41 Bocados/Min (Período 1 - Março/2008) e 33 Bocados/Min (Período 3 - Julho/2008).

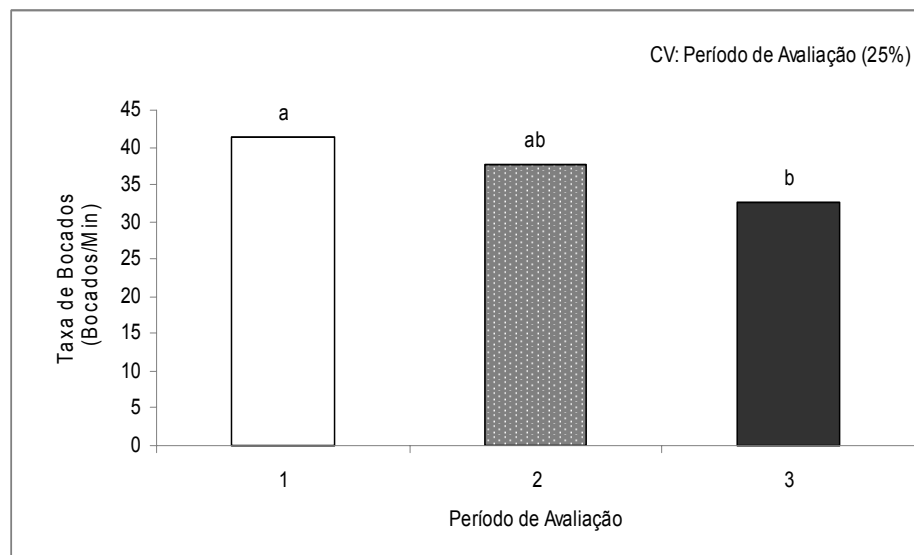
Maiores valores de taxa de bocado estão relacionadas a reduções na massa de forragem, que encontra-se disponível para o animal, enquanto que a redução que ocorreu no período 3 nos indica uma situação de maior quantidade de massa de forragem, o que permitiu ao animal atender suas exigências sem a necessidade de aumentar a taxa de bocados, o que sugere situação de conforto para os animais. No 1º período de avaliação, o aumento da taxa de bocados pode estar relacionado ao maior período de descanso da pastagem nesse período e também a baixa precipitação pluviométrica nos meses anteriores, onde reduções na qualidade do pasto são esperadas. Nesse período de avaliação apesar de ter ocorrido o aumento na precipitação, o pasto ainda estava se recuperando do período de baixa disponibilidade de água, onde esses refletiram nos períodos de avaliação 2 e 3.

A apreensão de forragem por meio do bocado é de um processo que não raro pode atingir em torno de 35.000 ações diárias, onde os animais frequentemente pastejam ao ritmo de um bocado a cada 1-2 segundos (Carvalho *et al.*, 2001). De forma geral, a taxa de bocados é negativamente relacionada à massa do bocado (Hodgson *et al.*, 1997). Nesse sentido, trabalhando também em Itambé, Lucena *et al.* (2002) observaram uma variação na disponibilidade de forragem, com valores médios de 1.920kg de MS/ha em maio de 2001.

Os animais quando submetidos a restrições nutricionais utilizam estratégias para adaptar à nova condição do ambiente de pastejo (Pedroso *et al.*, 2004), sendo as principais as variações no tempo de pastejo, na taxa de bocados, no peso do bocado e na quantidade da forragem ingerida (Prache e Roguet, 1996).

Em situações de baixa massa de forragem e de estrutura de pasto limitante, a taxa de bocados, pode atingir 60 bocados/Min para bovinos adultos. Já em situações de conforto em pastejo, os animais pastejam em ritmos próximos à metade dos acima referidos (Delagarde *et al.*, 2001). Os animais apresentam preferência por altura, que significa oportunidade de alta ingestão na medida em que a altura potencializa a profundidade do bocado, que por sua vez é o principal determinante da massa do bocado (Carvalho *et al.*, 2001), nesse sentido Cavalcanti Filho *et al.* (2008) observaram redução na altura média do pasto de *B. decumbens* Stapf, ao longo do período de pastejo, de 25,75 a 10,03 cm em maio e novembro, respectivamente.

Para Carvalho e Moraes (2005), quando a taxa de bocados é elevada, a possibilidade de limitação de ingestão e desconforto em pastejo é concreta, indicando que dificilmente os animais atingirão o nível de saciedade.



**Figura 2.** Taxa de bocados (Bocados/Min) de novilhas Girolando, em pastagem de *Brachiaria decumbens* Stapf., em diferentes períodos de avaliação, Itambé-PE. (Bite rate (Rate/Min) Girolando of heifers, on pasture of *Brachiaria decumbens* Stapf., in different periods of evaluation, Itambé-PE).

Médias seguidas de letras diferentes comparam os períodos de avaliação, e são diferentes ( $P < 0,10$ ) pelo teste de Tukey (Means followed by different letters compare the evaluation periods, and are different ( $P < 0,10$ ) by Tukey test).

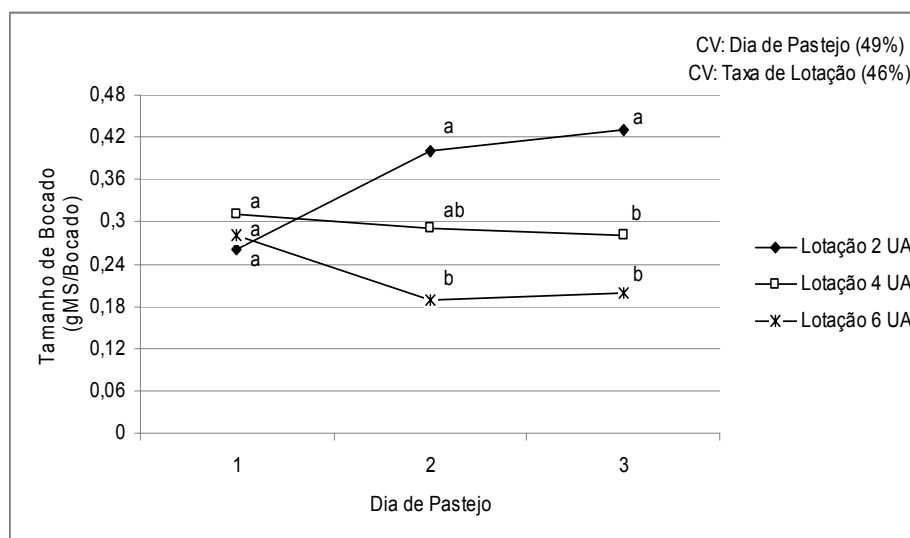
Observou-se efeito significativo do dia de pastejo e taxa de lotação ( $P < 0,0001$ ) e do período de avaliação e dia de pastejo ( $P = 0,0164$ ) para tamanho de bocados (**figura 3 e 4**).

Nos períodos de avaliação 2 e 3, o tamanho de bocado dos animais na taxa de lotação 2 UA, foi superior ao dos presentes nas demais taxas de lotações com valores de 0,40 e 0,43 gMS/Bocado, respectivamente. O tamanho do bocado, nas três taxas de lotação, no 1º período de avaliação foram semelhantes, com valor médio de 0,28 gMS/Bocado (**figura 3**). Para os dias de pastejo, verificou-se semelhança para o tamanho de bocado, nos períodos de avaliação 1 (média de 0,28 gMS/Bocado) e 2 (média de 0,25 gMS/Bocado), enquanto que no 3º período maior valor foi encontrado no 2º dia de pastejo (0,44 gMS/Bocado), e menor tamanho ocorrendo no 1º dia de pastejo (0,30 gMS/Bocado) (**figura 4**).

Vale destacar que as avaliações foram feitas após período de baixa precipitação pluviométrica (**figura 1**), ocorrendo a partir do 1º período de avaliação, aumento na precipitação pluviométrica, onde a maior disponibilidade hídrica favorece a posterior recuperação do pasto, em termos qualitativos e quantitativos.

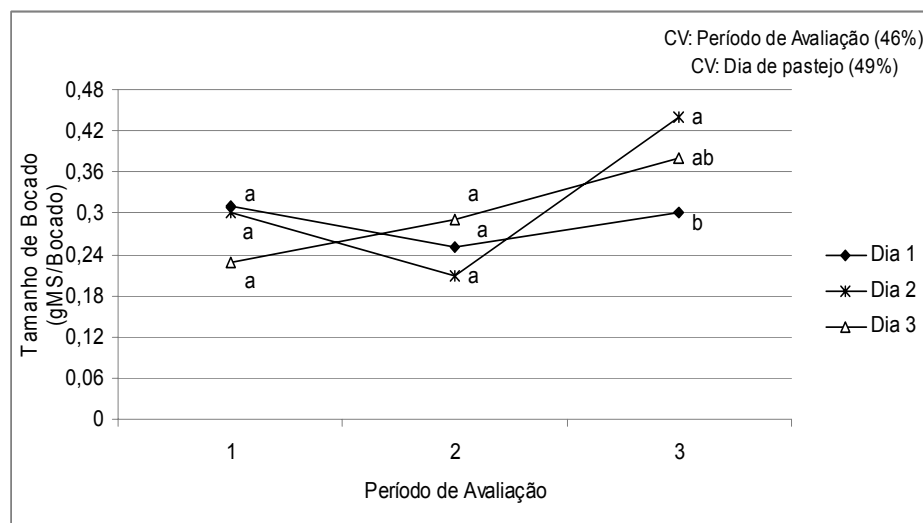
O tamanho do bocado é a variável mais influenciada pela altura do dossel forrageiro (Hodgson, 1985), onde o animal responde de forma positiva ao incremento da altura (Carvalho, 1997). Maior tamanho de bocado leva a realização de uma maior quantidade de movimentos de mastigação e manipulação da forragem, com reduções na taxa de bocado dos animais (Carvalho, 1997).





**Figura 3.** Tamanho do bocado (gMS/bocado) de novilhas Girolanda, em diferentes taxas de lotação (UA) e diferentes dias de pastejo, em pastagem de *Brachiaria decumbens* Stapf., Itambé-PE. (Size bit (gMS / bit) of heifers Girolanda, at different stocking rates (UA) and different days of grazing, on pasture of *Brachiaria decumbens* Stapf., Itambé-PE).

Médias seguidas de letras diferentes comparam as taxas de lotação nos diferentes períodos de avaliação, e são diferentes ( $P < 0,10$ ) pelo teste de Tukey (Means letters followed by comparing the different stocking rates in different periods of evaluation, and are different ( $P < 0,10$ ) by Tukey test).



**Figura 4.** Tamanho do bocado (gMS/bocado) de novilhas Girolanda, em diferentes dias de pastejo, e diferentes períodos de avaliação, em pastagem de *Brachiaria decumbens* Stapf., Itambé-PE. (Size bit (gMS/bit) of heifers Girolanda, on different days of grazing, and different periods of evaluation, in pasture of *Brachiaria decumbens* Stapf., Itambé-PE).

Médias seguidas de letras diferentes comparam as taxas de lotação nos diferentes períodos de avaliação, e são diferentes ( $P < 0,10$ ) pelo teste de Tukey (Means letters followed by comparing the different stocking rates in different periods of evaluation, and are different ( $P < 0,10$ ) by Tukey test).

Observou-se efeito do período de avaliação e do dia de pastejo ( $P=0,0333$ ) para teor de matéria seca da extrusa (**tabela I**). Maior teor de matéria seca foi verificado no período de avaliação 1, no 3º dia de pastejo (15,0% de MS), enquanto que no segundo período o maior teor ocorreu no 2º dia de pastejo (17,4% de MS). No último período de avaliação, o teor de matéria seca da extrusa foi semelhante durante os três dias de ocupação, com teor médio de matéria seca de 13,6%.

O teor de matéria seca do pasto foi afetado pela interação entre período de avaliação e dia de pastejo ( $P=0,0511$ ). Verificou-se que no pasto, o maior teor de matéria seca ocorreu no 3º dia de pastejo (28,0%) no período de avaliação 1, enquanto que nos demais períodos de avaliação o teor de matéria seca ao longo dos dias de pastejo foram semelhantes, com percentual médio de 23,4% (Período 2) e 16,9% (Período 3).

Ao longo dos dias de ocupação na pastagem a fração de folha da planta, vai reduzindo e as de colmo e material senescente aumentando, favorecendo ao aumento no teor de matéria seca do pasto, com o passar dos dias de ocupação na pastagem.

**Tabela I.** Teor de matéria seca (%) presente na extrusa de novilhas girolanda e no pasto de *Brachiaria decumbens* Stapf., em diferentes dias de pastejo e períodos de avaliação, Itambé-PE. (Dry matter content (%) present in extrusa girolanda of heifers and pasture of *Brachiaria decumbens* Stapf., on different days of grazing and periods of evaluation, Itambé-PE).

Material	Período de Avaliação								
	1			2			3		
	Dia de Pastejo								
	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Extrusa	14,6ab	14,0b	15,0a	15,7b	17,4a	16,3ab	13,2a	13,5a	14,2a
Pasto	22,1b	23,4ab	28,0a	24,7a	21,8a	24,0a	16,8a	16,7a	17,4a

CV-Extrusa: Período de Avaliação 10% e Dia de Pastejo 12%; CV-Pasto: Período de Avaliação 19% e Dia de Pastejo 24% (CV-Extrusa: Period of evaluation 10% and Day of grazing 12%; CV - Grazing: Period of evaluation 19% and Day of grazing 24%).

Médias seguidas de letras diferentes na mesma linha, comparam os dias de pastejo, dentro de cada período de avaliação, e são diferentes ( $P<0,10$ ) pelo teste de Tukey (Means followed by different letters in the same line, compare the days of grazing within each evaluation period, and are different ( $P<0,10$ ) by Tukey test).

O teor de proteína bruta encontrado na extrusa dos animais pode ser observado na **figura 5**, sendo verificado efeito do período de avaliação ( $P<0,0001$ ) e da taxa de lotação ( $P=0,0796$ ). Maior conteúdo de proteína (14,4%) foi observado no período de avaliação 3 (**figura 5**). Já nas diferentes taxas de lotação, não houve diferença entre o teor de proteína presente na extrusa dos animais, apresentando teor médio de 11,6%. Ao ingerir a forragem ocorre incorporação de nitrogênio via saliva dos animais, favorecendo ao incremento no teor de proteína bruta da extrusa.

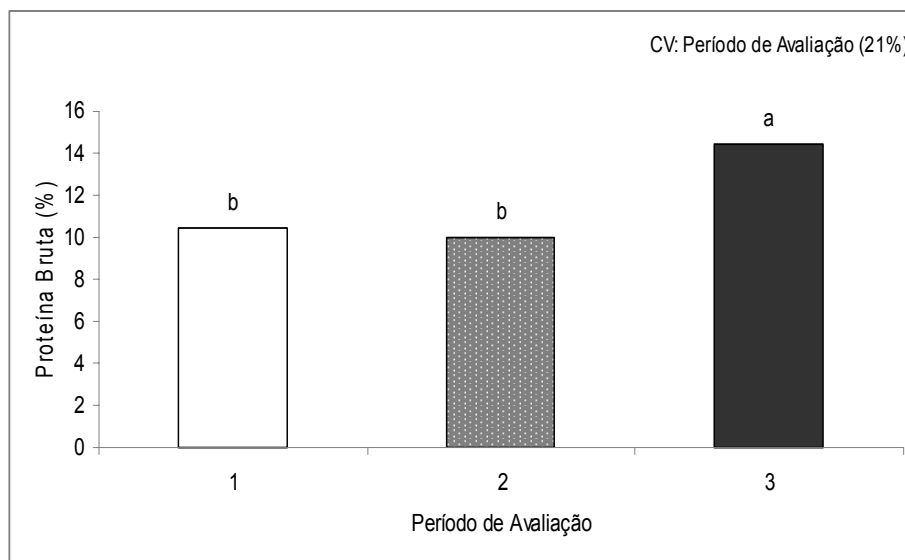
A quantidade de proteína bruta na extrusa dos animais, nas diferentes taxas de lotações foi semelhante, o que podemos atribuir ao comportamento seletivo dos animais, que selecionou forragem com teor protéico semelhante, independente das três taxas de lotação com prováveis diferenças de pressão de pastejo.

O conteúdo de proteína bruta presente no pasto encontra-se na **tabela II**, observou-se efeito da interação período de avaliação e taxa de lotação ( $P=0,0481$ ) e da interação período de avaliação e taxa de lotação ( $P=0,0076$ ).

A quantidade de proteína bruta apresentou-se maior (11,1% e 13,4%) no 1º dia de pastejo (Períodos de avaliação 1 e 3), já no 2º período de avaliação os valores foram semelhantes, com teor médio de 10,7% (**tabela II**). A maior proporção de folhas no primeiro dia de pastejo contribuiu para maior teor de proteína bruta observado, em função de sua maior disponibilidade neste dia de pastejo.

No período de avaliação 1 observou-se maior conteúdo de proteína bruta no pasto, na taxa de lotação 6UA (11,0%) e menor na taxa de lotação 2UA (9,3%). Valores de PB foram semelhantes no período 2 (conteúdo médio de 10,7% de PB), já no período 3, maior teor de PB, encontrou-se na taxa de lotação 2 UA (13,8%) (**tabela II**).

Quanto ao método de pastejo simulado apresenta algumas limitações, ainda que se procure representar o máximo o que o animal está consumindo, variações em relação ao que o animal consumiu são esperados em função de sua subjetividade.



**Figura 5.** Teor de proteína bruta na extrusa de novilhas Girolando, em pastagem de *Brachiaria decumbens* Stapf., em diferentes períodos de avaliação, Itambé-PE. (Content of crude protein in extrusa Girolando of heifers, on pasture of *Brachiaria decumbens* Stapf., in different periods of evaluation, Itambé-PE).

Médias seguidas de letras diferentes comparam o teor de proteína bruta em cada período de avaliação, e são diferentes ( $P < 0,10$ ) pelo teste de Tukey (Means followed by different letters compare the crude protein content in each evaluation period, and are different ( $P < 0,10$ ) by Tukey test).

**Tabela II.** Teor de proteína bruta (%) presente no pasto de *Brachiaria decumbens* Stapf., em diferentes dias de pastejo e taxa de lotação, ao longo dos períodos de avaliação, Itambé-PE. (Crude protein (%) in the pastures of *Brachiaria decumbens* Stapf., on different days of grazing and stocking rate, over the period of evaluation, Itambé-PE).

Período de Avaliação	Dia de Pastejo			Taxa de Lotação (UA)		
	1	2	3	2	4	6
1	11,1a	10,2ab	9,0b	9,3b	9,9ab	11,0a
2	11,7a	10,3a	10,2a	10,2a	10,9a	11,0a
3	13,4a	13,1ab	11,5b	13,8a	12,3ab	11,9b

CV: Período de avaliação 16%; Dia de pastejo 17%; Taxa de lotação 18% (CV: Period of evaluation 16%; Day of grazing 17%; Stocking of rate 18%).

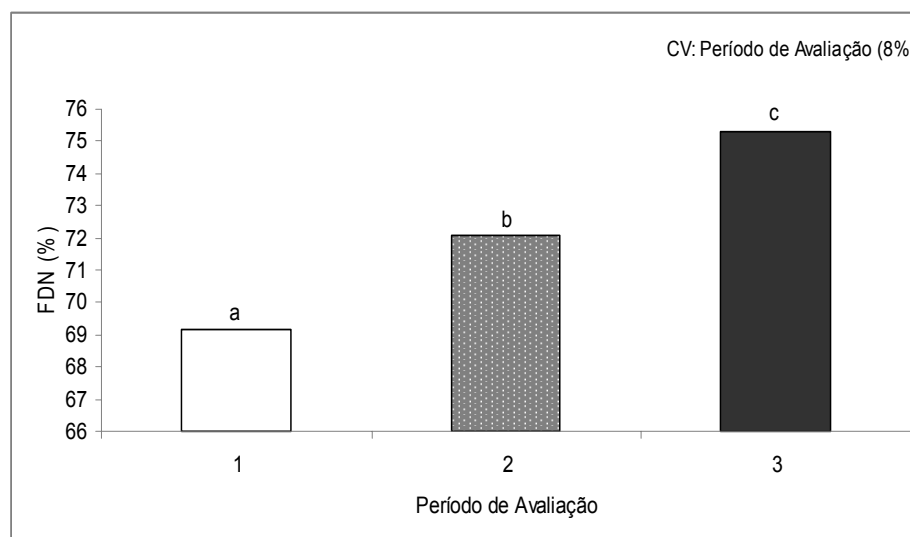
Médias seguidas de letras diferentes na mesma linha, comparam os dias de pastejo e as taxas de lotação, dentro de cada período de avaliação, e são diferentes ( $P < 0,10$ ) pelo teste de Tukey (Means followed by different letters in the same line, compare the days of grazing and stocking rates for each evaluation period, and are different ( $P < 0,10$ ) by Tukey test).

Na **figura 6** encontra-se o teor de FDN da extrusa dos animais, observou-se efeito do período de avaliação ( $P < 0,0001$ ) e da taxa de lotação ( $P = 0,0793$ ). O teor de FDN da extrusa dos animais aumentou em função dos períodos de avaliação, com menor valor observado no período de avaliação 1 (69,1%) e maior valor no período 3 (75,3%). O teor de FDN da extrusa dos animais, nas diferentes taxas de lotação foi semelhante, ao longo dos períodos de avaliação com valor médio de 72,2%.

O aumento do conteúdo de fibra na extrusa pode ser atribuído ao fato de que com o passar do tempo ocorre presença de maior quantidade de colmo e de material morto, além do fato do avanço da idade da planta, o que afeta a capacidade seletiva dos animais por determinadas partes da planta, de acordo com Van Soest (1994) as alterações no teor de FDN das gramíneas estão relacionadas ao estágio fisiológico da planta.

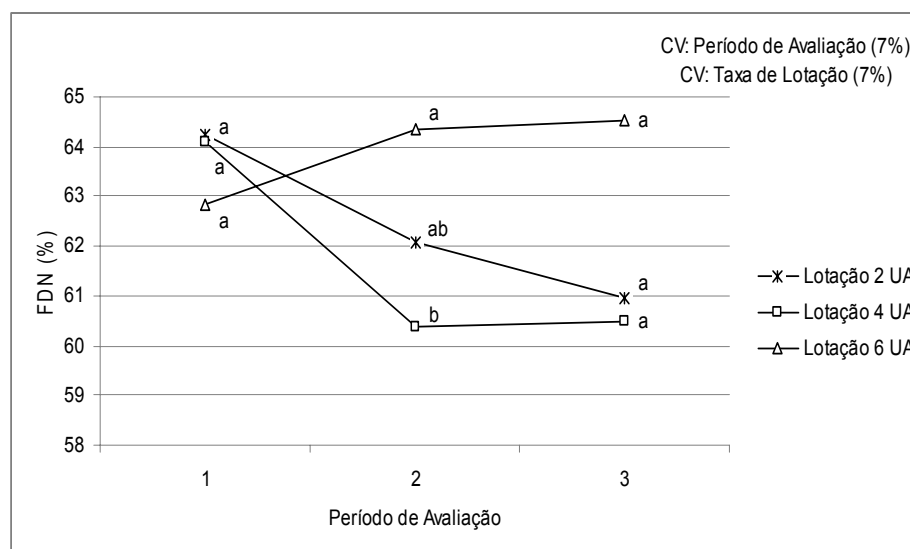
Vale destacar que os teores de fibra em detergente neutro, durante os períodos de avaliação e nas diferentes taxas de lotação, apresentaram valores superiores a 60%. Segundo Mertens (1994), o teor de FDN é um fator limitante para o consumo voluntário, e como relatado por Allen (2000) o conteúdo de FDN é o melhor componente do alimento para a predição da ingestão de matéria seca por ruminantes, dessa forma restrições no consumo dos animais podem ter ocorrido, acarretando uma redução da taxa de bocado e aumento no tamanho de bocado dos animais, como observado anteriormente.

O conteúdo de FDN encontrado na simulação do pastejo pode ser observado na **figura 7**, onde ocorreu efeito da interação avaliação e taxa de lotação ( $P=0,0710$ ). Na 1º período de avaliação o valor de FDN nas diferentes taxa de lotação, foram semelhantes, com valor médio de 63,7%. Já para o 2º período o conteúdo de fibra foi maior na taxa de lotação 6 UA (64,4%) e menor na taxa de lotação 4 UA (60,4%). O último período de avaliação apresentou teor de FDN semelhantes em ambas as lotações (teor médio de 62,0%), comportamento semelhante ao período 1.



**Figura 6.** Teor de FDN da extrusa de novilhas Girolando em pastagem de *Brachiaria decumbens* Stapf., em diferentes períodos de avaliação, Itambé-PE. (Content of FDN of extrusa Girolando of heifers in a pasture of *Brachiaria decumbens* Stapf., in different periods of evaluation, Itambé-PE).

Médias seguidas de letras diferentes comparam os teores de FDN em cada período de avaliação, e são diferentes ( $P < 0,10$ ) pelo teste de Tukey (Means followed by different letters compare the contents of FDN each evaluation and are different ( $P < 0,10$ ) by Tukey test).



**Figura 7.** Teor de FDN do pasto de *Brachiaria decumbens* Stapf., em diferentes taxas de lotação (UA), Itambé-PE. (Content of the FDN in the pasture of *Brachiaria decumbens* Stapf., at different stocking rates (UA), Itambé-PE).

Médias seguidas de letras diferentes comparam as taxas de lotação, dentro de cada período de avaliação, e são diferentes ( $P < 0,10$ ) pelo teste de Tukey (Means letters followed by comparing the different stocking rates, within each evaluation period, and are different ( $P < 0,10$ ) by Tukey test).

O conteúdo de matéria seca, proteína bruta e FDN presente na extrusa e no pastejo simulado, nos três períodos de avaliação, podem ser observados na **tabela III**.

O percentual de matéria seca encontrado no pasto foi superior ao encontrado na extrusa, em todos os períodos de avaliação, com valores de 24,6% (período 1), 23,4% (período 2) e de 17,0% (período 3). Para a MS diferença significativa entre os valores obtidos para os dois métodos de coleta, devido a contaminação por saliva nas amostras de extrusa (Carvalho Filho, 1981).

A PB apresentou-se semelhante na extrusa e no pasto, durante os períodos 1 (10,4% extrusa e 10,0% pastejo) e 2 (10,0% extrusa e 10,7% pastejo). Já no período 3, os teores de PB foram diferentes, com maior teor presente na extrusa dos animais (14,4%).

A observação criteriosa dos animais ao realizar a simulação do pastejo, favoreceu ao encontro de valores semelhantes de PB. No entanto contradições existem na literatura a respeito da composição bromatológica encontrada nesses dos métodos. O maior teor de PB encontrado na extrusa no período 3, deve-se a incorporação de nitrogênio à amostra de extrusa, em virtude de uréia e mucinas (Lima *et al.*, 1998), presentes na saliva dos animais.

O teor de FDN foi superior em ambos os períodos de avaliação, na extrusa dos animais, com valores de 69,17% (Período 1), 72,1% (Período 2) e de 75,3% (Período 3). Cavalcanti Filho *et al* (2008) também observaram valores mais elevados de FDN na extrusa de animais em *B. decumbens* Stapf. e mencionam que o avanço do estado fenológico das espécies e a elevada disponibilidade de caule e material senescente na pastagem, possivelmente, limitaram a seletividade por plantas e partes menos fibrosas, contribuindo para elevar o conteúdo de fibra da dieta, tornando mais estreitas as diferenças entre a dieta e o pasto. Torregroza Sanchez *et al.* (1993) mencionam que ocorre uma recuperação incompleta do material coletado pelos animais, onde o que fica na bolsa de coleta são as partes mais fibrosas da ingesta, permanecendo no esôfago aquelas mais mastigadas e menos fibrosas, bem como a lixiviação dos carboidratos solúveis, que passam com a saliva através dos orifícios de drenagem das bolsas coletoras.

**Tabela III.** Conteúdo de matéria seca (MS), proteína bruta (PB) e fibra em detergente neutro (FDN) em percentual, presentes na extrusa dos animais e no pasto, em diferentes períodos de avaliação, em *Brachiaria decumbens* Stapf., Itambé-PE. (Content of dry matter (DM), crude protein (CP) and neutral detergent fiber (FDN) in percentage, in the extrusa of animals and grass, in different periods of evaluation in *Brachiaria decumbens* Stapf., Itambé-PE).

Período de Avaliação	MS		PB		FDN	
	Extrusa	Pasto	Extrusa	Pasto	Extrusa	Pasto
1	14,6b	24,6a	10,4a	10,0a	69,17a	63,88b
2	16,4b	23,4a	10,0a	10,7a	72,1a	62,2b
3	13,6b	17,0a	14,4a	12,6b	75,3a	62,0b
CV(%)	20		24		8	

Médias seguidas de letras diferentes na linha, diferem ( $P < 0,10$ ) pelo teste de Tukey (Means followed by different letters in the row, differ ( $P < 0,10$ ) by Tukey test).

Nas **figuras 8 e 9** podem ser observados o percentual de folhas na extrusa dos animais, este que foi afetado pelo dia de pastejo ( $P=0,0001$ ) e pela taxa de lotação ( $P=0,0181$ ).

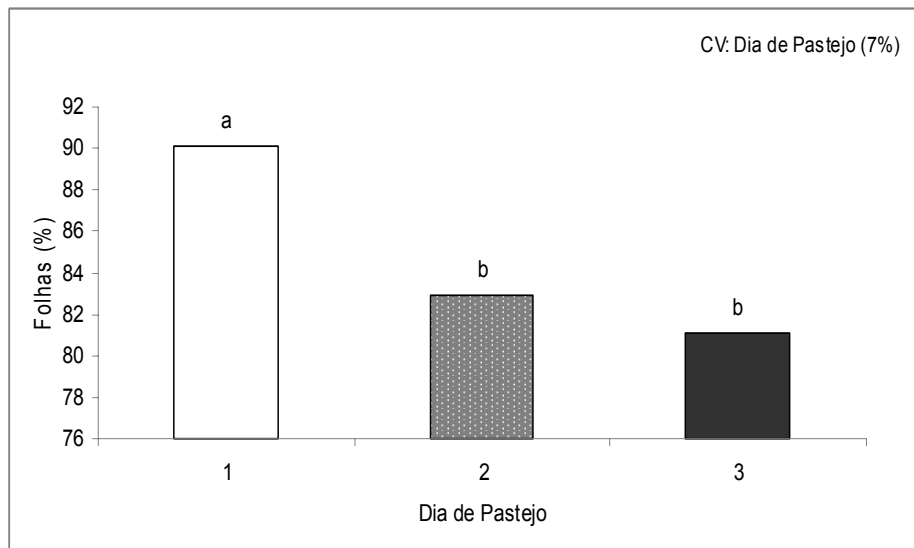
A quantidade de folhas foi maior no primeiro dia de pastejo (90,0%), uma vez que nesse dia tem-se maior disponibilidade, favorecendo a um maior consumo deste componente. No 2º e 3º dia de pastejo ocorreu uma redução no percentual de folhas na extrusa, com valores de 83,0% e 81%, respectivamente (**figura 8**). Com o avançar do dia de ocupação, ocorre redução na disponibilidade de folhas, com conseqüente aumento da seletividade animal e competição por esse componente estrutural da planta.

Os animais na taxa de lotação 2UA apresentaram na extrusa, maior percentual de folhas (87,0%) e na taxa de lotação 6UA ocorreu menor percentual (82,3%) (**figura 9**). Com o aumento da pressão de pastejo na pastagem provavelmente ocorreu diminuição da quantidade de folhas na extrusa dos animais e também aumento na competitividade animal por parte da planta.

De acordo com Chacon e Stobbs (1976), em pastejo rotativo, em especial sob pressões de pastejo médio e alto, ao longo do período de ocupação do piquete, há redução na disponibilidade de forragem e mudanças na estrutura das plantas, principalmente na proporção folha/colmo, que pode afetar de forma

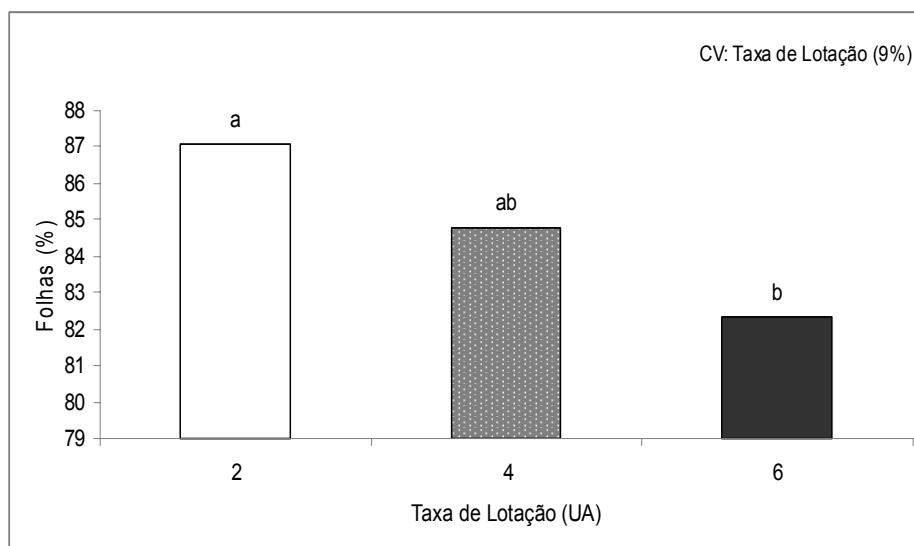
severa o comportamento ingestivo. Já os fatores que influenciam a ingestão individual de alimentos pelos animais variam consideravelmente a cada dia (Forbes, 2003).

A composição da forragem consumida sofre influência da composição morfológica e estrutural da massa de forragem dos pastos e acessibilidade da forragem disponível, sendo que a presença de folhas relativamente a outros componentes morfológicos corresponde a uma condição importante para satisfazer às necessidade nutricionais dos animais (Stobbs, 1973). Além disso, os animais apresentam preferência por determinados itens, por exemplo, folhas em relação a colmos (L'Huillier *et al.*, 1986), em função do maior teor nutritivo presente nas folhas.



**Figura 8.** Percentual de folhas na extrusa de novilhas Girolando, nos diferentes dias de pastejo, em pastagem de *Brachiaria decumbens* Stapf., durante o período experimental, Itambé-PE. (Percentage of leaves in extrusa of heifers Girolando, in different days of grazing, on pasture of *Brachiaria decumbens* Stapf., during the experimental period, Itambé-PE).

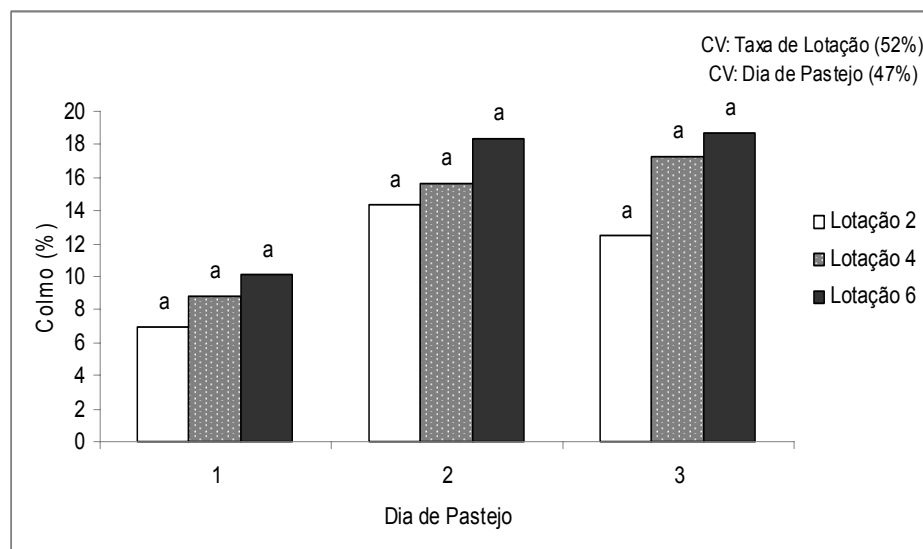
Médias seguidas de letras diferentes comparam o percentual de folhas, nos dias de pastejo e diferem ( $P < 0,10$ ) pelo teste de Tukey (Means followed by different letters compare the percentage of leaves, in the days of grazing and differ ( $P < 0,10$ ) by Tukey test).



**Figura 9.** Percentual de folhas na extrusa de novilhas Girolando, nas diferentes taxas de lotação, em pastagem de *Brachiaria decumbens* Stapf., durante o período experimental, Itambé-PE. (Percentage of leaves in extrusa of heifers Girolando, in different stocking rates, on pasture of *Brachiaria decumbens* Stapf., during the experimental period, Itambé-PE).

Médias seguidas de letras diferentes comparam as taxas de lotação, durante o período experimental, e diferem ( $P < 0,10$ ) pelo teste de Tukey (Means letters followed by comparing the different stocking rates during the experimental period, and differ ( $P < 0,10$ ) by Tukey test).

Na **figura 10** temos o percentual de colmo na extrusa dos animais, onde teve-se efeito da interação taxa de lotação e dia de ocupação ( $P=0,0363$ ). Ao longo dos dias de pastejo estes percentuais apresentaram-se semelhantes, para as três taxas de lotação, com valores médios de 8,6% (dia 1), 16,1% (dia 2) e 16,0 (dia 3). Apesar de não ter ocorrido diferença entre as taxas de lotação nos diferentes dias de pastejo, pode-se verificar que ocorreu aumento da quantidade de colmo na extrusa com o avançar do dia de pastejo e com o aumento na densidade animal por piquete, devido à seletividade dos animais por folha, onde o aumento da quantidade de colmo é esperado.



**Figura 10.** Percentual de colmo na extrusa de novilhas Girolando, nas diferentes taxas de lotação, em capim *Brachiaria decumbens* Stapf., nos diferentes dias de pastejo, Itambé-PE. (Percent of stem in extrusa of heifers Girolando in different stocking rates on grass *Brachiaria decumbens* Stapf., in different days of grazing, Itambé-PE).

Médias seguidas de letras iguais comparam as taxas de lotação, dentro de cada dia de pastejo, e são iguais ( $P<0,10$ ) pelo teste de Tukey (Means followed by letters compare equal stocking rates for each day of grazing, and is equal ( $P<0,10$ ) by Tukey test).

O percentual de material senescente na extrusa dos animais pode ser observado na **tabela IV**, onde apresentou efeito da interação período de avaliação e dia de pastejo ( $P=0,0251$ ) e também para período de avaliação e taxa de lotação ( $P=0,0654$ ).

Maiores valores de material senescente foram encontrados no 3º dia de pastejo dos animais, nos períodos 1 e 3, com valores de 6,0% e 2,0%, respectivamente. Já no período de avaliação 2 o valor de material morto encontrado na extrusa, foi semelhante durante os três dias de pastejo com valor médio de 0,7% (**tabela IV**).

Para as taxas de lotação ao longo dos três períodos de avaliação, não se verificou diferença para o percentual de material morto, com teor médio de 3,9 % (período 1), 0,72% (período 2) e 0,75 (período 3) (**tabela IV**). O animal em função de alguma variação de meio pode alterar seu comportamento seletivo.

De acordo com Modesto *et al.* (2008), o animal pode selecionar partes do componente do dossel forrageiro, na tentativa de compensar diferenças encontradas no valor nutricional do pasto. Em pastejo o animal está sob o efeito de muitos fatores que influenciam no consumo de forragem, se ele tem a oportunidade de selecionar a dieta, ele irá consumir prioritariamente as folhas mais novas, seguido das mais velhas e dos caules (Stobbs, 1978).

O comportamento seletivo dos animais permitiu estes selecionarem maior quantidade de folha ao longo dos dias de pastejo e nas diferentes taxas de lotação, sendo esse componente em média cerca de 84% da extrusa. Os animais na taxa de lotação 2 e 4 apresentaram maior comportamento seletivo para o componente folha, provavelmente devido a maior disponibilidade deste componente no pasto a que estes animais estavam submetidos, o que permitiu esse comportamento.

Os bovinos apresentam comportamento seletivo, priorizando folhas verdes, mais novas e de maior valor nutritivo, em relação as folhas mais velhas e secas, e do colmo (Gomide *et al.*, 2001). Nutricionalmente, a folha é a mais importante fração do pasto, e assim, características do pasto relacionadas

a esta fração representam os principais fatores que influenciam o consumo e produção animal sob pastejo (Burns e Sollenberger, 2002).

**Tabela IV.** Percentual de material senescente na extrusa de novilhas Girolanda, em diferentes dias de pastejo e taxas de lotação, em pastagem de *Brachiaria decumbens* Stapf., ao longo dos períodos de avaliação, Itambé-PE. (Percentage of material extrusa of heifers in senescent Girolanda, on different days of grazing and stocking rates, on pasture of *Brachiaria decumbens* Stapf., over periods of evaluation, Itambé-PE).

Período de Avaliação	Dia de Pastejo			Taxa de Lotação (UA)		
	1	2	3	2	4	6
1	3,3b	2,3b	6,0a	3,2a	3,1a	5,4a
2	0,2a	0,8a	1,2a	0,5a	0,7a	1,0a
3	0,0b	0,3b	2,0a	0,7a	0,9a	0,6a

CV: Período de avaliação 104%; Dia de pastejo 127%; Taxa de lotação 135% (CV: Period of evaluation 104%; Day of grazing 127%; Stocking of rate 135%).

Médias seguidas de letras diferentes na mesma linha, comparam os dias de pastejo e as taxas de lotação, dentro de cada período de avaliação, e são diferentes ( $P < 0,10$ ) pelo teste de Tukey (Means followed by different letters in the same line, compare the days of grazing and stocking rates for each period of evaluation, and are different ( $P < 0,10$ ) by Tukey test).

### Conclusões

A taxa de bocados dos animais em pastagem de *Brachiaria decumbens* Stapf., varia com o período de avaliação. Houve mudanças no tamanho do bocado em função do dia de pastejo e taxa de lotação, e também do período de avaliação e dia de pastejo.

As características químicas da extrusa e do pasto, variam com o período de avaliação, dia de pastejo e nas diferentes taxas de lotação.

As frações da planta variam ao longo do período de avaliação, dia de pastejo e taxa de lotação.



## Bibliografia

- Allen, M. S. 2000. Effects of diet on short-term regulation of feed intake by lactating dairy cattle. *Journal of Dairy Science*, 83:1598.
- Bishop, J. L. and J.A. Froset. 1970. Improved techniques in esophageal fistulization of sheep. *American Journal of Veterinary Research*, 31: 1505-1507.
- Brâncio, P. A., V. B. Euclides, D. Nascimento Junior, D. M. Fonseca, R. G. Almeida, M. C. M. Macedo, R. A. Barbosa. 2003. Avaliação de três cultivares de *Panicum maximum* Jacq. Sob pastejo: Comportamento Ingestivo de Bovinos. *Revista Brasileira de Zootecnia*, 32: 1045-1053.
- Burns, J. C., L. E. Sollenberger. 2002. Grazing behavior of ruminants and daily performance from warm-season grasses. *Crop Science*, 42:873-881.
- Carvalho Filho, O. M. 1981. Uso e manejo de bovinos fistulados no esôfago em ensaios de pastejo. Documento n. 8. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária do Trópico Semi-Árido (EMBRAPA/CPATSA), Petrolina, PE, Brasil, 24p.
- Carvalho, P. C. F. 1997. A estrutura da pastagem e o comportamento ingestivo de ruminantes em pastejo. In: Jobim, C. C., T. G. Santos, U. Cecato (Eds). Simpósio sobre Avaliação de Pastagens com Animais, 1. 1996. Maringá-PR. p. 25-52.
- Carvalho, P. C. F., S. Prache, J. C. Damasceno. 1999. O processo de pastejo: desafios da procura e apreensão da forragem pelo herbívoro. In: Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia, 36. 1991, Porto Alegre. *Anais...Sociedade Brasileira de Zootecnia*. Porto Alegre. p. 253-268.
- Carvalho, P. C. F., H. M. N. Ribeiro Filho, C. H. E. C. Poli, A. Moraes, R. Delagarde. 2001. Importância da estrutura da pastagem na ingestão e seleção de dietas pelo animal em pastejo. In: Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia, 38. 2001, Piracicaba. *Anais...Sociedade Brasileira de Zootecnia*. Piracicaba. p.853-871.
- Carvalho, P. C. F. and A. Moraes. 2005. Comportamento ingestivo de ruminantes: bases para o manejo sustentável do pasto. In: Simpósio sobre Manejo sustentável das pastagens. 2005. Maringá. *Anais...CD-ROM*.
- Cavalcanti Filho, L. F. M., M. V. F. Santos, M. A. Ferreira, M. A. Lira, E. C. Modesto, J. C. B. Dubeux Jr., R. L. C. Ferreira, M. J. Silva. 2008. Caracterização de pastagem de *Brachiaria decumbens* na zona da mata de Pernambuco. *Archivos de Zootecnia*, 57:391-402.
- Chacon, E. A. and T. H. Stobbs. 1976. Influence of progressive defoliation of a grass sward on the eating behavior of cattle. *Australian Journal of Agricultural Research*, 27:709-727.
- Cook, C. W. 1964. Collecting forage samples representative of ingested material of grazing animals for nutritional studies. *Journal of Animal Science*, 23:265-270.
- Cosgrove, G. P. 1997. Grazing behaviour and forage intake. In: Gomide, J. A. (Ed.) Simpósio sobre avaliação de pastagens com animais, I, 1997, Viçosa. *Anais...p.59-80*.
- CPRH. Companhia Pernambucana do Meio Ambiente. 2003. Diagnóstico Socioambiental do Litoral Norte de Pernambuco. Recife. 214p.
- Dayrell, M. S., E. W. Bolland, N. A. Nésio. 1982. Efeito da saliva sobre a composição química de forrageiras obtidas com fistula esofagiana. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, 17:1671-1677.
- Delagarde, R., S. Prache, P. D'Hour. *et al.* 2001. Ingestion de l'herbe par les ruminants au pâturage. In Nouveaux regards sur le pâturage. Association Française pour la Production Fourragère. *Proceedings...* p.53-68.
- Deschamps, F. C. 1997. Perfil fenológico de três ecotipos de capim elefante (*Pennisetum purpureum* Schum.). In: Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia, 34, 1997, Juiz de Fora. *Anais... Sociedade Brasileira de Zootecnia*. Juiz de Fora. p.62-64.
- Fischer, V., A. G. Deswysen, P. Dutilleul, J. De Boever. 2002. Padrões da distribuição nictemeral do comportamento ingestivo de vacas leiteiras, ao início e ao final da lactação, alimentadas com dieta à base de silagem de milho. *Revista Brasileira de Zootecnia*, 31:2129-2138.
- Forbes, J. M. 1995. Voluntary food intake and diet selection in farm animals. Wallingford: CAB. 532p.
- Forbes, J. M. 2003. The multifactorial nature of food intake control. *Journal of Animal Science*, 81:139-144.
- Gibb, M. 1998. Animal Grazing/intake terminology and definitions. In: Pasture ecology and animal intake, v.3, 1998, Dublin. *Proceedings...*p.21-37.
- Gomide, J. A., I. J. Wendling, S. B. Pereira, H. B. Quadros. 2001. Consumo e produção de leite de vacas mestiças em pastagem de *Brachiaria decumbens* manejada sob duas ofertas diárias de forragem. *Revista Brasileira de Zootecnia*, 30:1194-1199.

- Hafley, J. L., B. E. Anderson, T. J. Klopfenstein. 1993. Supplementation of gowing cattle grazing warm-season grass with proteins of various ruminal degradabilities. *Journal of Animal Science*, 71:522-529.
- Hodgson, J. 1985. The control of herbage intake in the grazing ruminant. *Proceedings of the Nutrition Society*, 44:339-346.
- Hodgson, J. 1990. Grazing management-science into practice. New York: John Wiley & Sons, Inc., Longman Scientific & Technical. 203p.
- Hodgson, J., D. A. Clark, R. J. Mitchell. 1994. Foraging behavior in grazing animals and its impact on plant communities. In: National conference forage quality, evaluation and utilization. *National Conference on Forage Quality*, Lincoln: American Society of Agronomy, 1994, p.796-827.
- Hodgson, J., G. P. Cosgrove, S. J. R. Woodward. 1997. Research on foraging behavior: progress and priorities. In: International Grassland Congress, 18, 1997, Winnipeg. *Proceedings...CD-ROM*.
- Jacomine, P. K. T. 2001. Evolução do conhecimento sobre solos coesos no Brasil. In: Workshop Coesão em Solos dos Tabuleiros Costeiros, Aracaju, 2002. *Anais...Aracaju*: Embrapa Tabuleiros Costeiros, p.19-46.
- Kabeya, K. S. 2000. Composição químico-bromatológica de gramíneas tropicais e desempenho de novilhos suplementados à pasto. Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa, 90p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa.
- Leng, R. A. 1984. Supplementation of tropical and subtropical pastures for ruminant production. In: Gilchrist, F.M.C., R. I. Mackie (Eds.) *Herbivore nutrition in the subtropics and tropics*. Craighall: The Science Press Ltda., 1984. p.129-144.
- L'Huillier, P. J., D. P. Poppi, T. J. Fraser. 1986. Influence of structure and composition of ryegrass and prairie grass-white clover swards on the grazed horizon and diet harvested by sheep. *Grass and Forage Science*, 41:259-267.
- Lima, J. A., D. Nascimento Júnior, A. C. Queiroz, A. J. Regazzi. 1988. Seletividade por bovinos em pastagem natural. 2. Valor nutritivo. *Revista Brasileira de Zootecnia*, 27:444-452.
- Lopes, F. C., L. J. Aroeira, A. Maldonado, R. S. Verneque. 1997. Avaliação qualitativa de dois métodos de amostragem em pastagens de capim-elefante (*Pennisetum purpureum* Schum.). *Pasturas tropicales*, 19:36-41.
- Lucena, J. E. C., M. V. F. Santos, M. A. Ferreira, D. C. Santos, R.L.C. Ferreira, J.C.B. Dubeux Jr., L.F.M. Cavalcanti Filho. 2002. Composição florísticas, altura e disponibilidade de forragem em pastagem de *Brachiaria decumbens* Stapf, sob pastejo na Zona-da-Mata de Pernambuco. In: Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia, 39, 2002, Recife. *Anais...Sociedade Brasileira de Zootecnia*. CD-ROM.
- Mertens, D. R. 1994. Regulation of forage intake. In: Fahey Júnior, G. (Ed.). *Forage quality, evaluation, and utilization*. Madison: American Society of Agronomy, p.450-493.
- Modesto, E. C., A. M. Silva, M. V. F. Santos, L. H. A. Brasil, M. A. Lira, C. C. Lira, J. C. B. Dubeux Júnior. 2008. Tempo de Pastejo, Taxa e número de Bocados de Vacas Girolanda em Pastagem de *Brachiaria decumbens* Stapf, sob Diferentes Taxas de Lotação. In: Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia, 45, 2008, Lavras. *Anais...Sociedade brasileira de Zootecnia*. CD-ROM.
- Pedroso, C. E. S., R. B. Medeiros, M. Abreu Da Silva, J. B. J. Jornada, J. C. Saibro, J. R. F. Teixeira. 2004. Comportamento de ovinos em gestação e lactação sob pastejo em diferentes estádios fenológicos de azevém anual. *Revista Brasileira de Zootecnia*, 33:1340-1344.
- Poppi, D. P., S. R. McLennan. 1995. Protein and energy utilization by ruminants at pasture. *Journal of Animal Science*, 73:278-290.
- Prache, S., C. Roguet. 1996. Influence de la structure du couvert sur le comportement d'ingestion. In: Institut National de la Recherche Agronomique /Rapport d'Activité 1992-1995, 1996, p. 22-24.
- SAS Institute. 2001. Statistical analysis systems user's guide: version 8.2. 6th ed. Statistical Analysis System Institute. Cary, NC. USA, 199.
- Silva, D. J., A. C. Queiroz. 2002. Análise de alimentos: métodos químicos e biológicos. 3.ed. Viçosa, MG. Ed. UFV. 235p.
- Stobbs, T. H. 1973. The effect of plant structure on intake of tropical pastures. II. Differences in sward structure, nutritive value, and bite size of animals grazing *Setaria anceps* and *Chloris gayana* at various stages of growth. *Australian Journal of Agricultural Research*, 24:821-829.
- Stobbs, T. H. 1978. Milk production, milk composition, rate of milking and grazing behavior of dairy cows grazing two tropical grass pastures under a leader and follower systems. *Australian Journal of Experimental Agriculture and Animal Husbandry*, 18:5-11.
- Thiago, L. R. L. 1984. Fatores afetando o consumo e utilização de forrageiras de baixa qualidade por ruminantes: revisão. Brasília: EMBRAPA-DDT, 1984, 36p. (EMBRAPA-CNPGC. Documento, 9).

- Torregroza Sanchez, L. J., D. Nascimento Júnior, J. M. S. Diogo. 1993. Composição química da forragem disponível versus dieta de bovinos em pastagem natural. *Revista Brasileira de Zootecnia*, 26:1252.
- Trevisan, N. B., F. L. F. Quadros, F. S. Coradini, D. G. Bandinelli, C. E. N. Martins, L. F. C. Simões, A. R. Maixner, D. R. F. Pires. 2004. Comportamento ingestivo de novilhos de corte em pastagem de aveia preta e azevém com níveis distintos de folhas verdes. *Ciência Rural*, 34:1543-1548.
- Van Soest, P. J., J. B. Robertson, B. A. Lewis. 1991. Methods for dietary fiber, neutral detergent fiber and nonstarch polysaccharides in relation to animal nutrition. *Journal Dairy Science*, 74:3586-3597.
- Van Soest, P. J. 1994. Nutritional ecology of the ruminant. 2 ed. New York: Cornell University. 475 p.