

UNIVERSIDADE ESTADUAL DO SUDOESTE DA BAHIA – UESB
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ZOOTECNIA
CAMPUS DE ITAPETINGA

COMPORTAMENTO INGESTIVO DE BOVINOS CRIADOS SOB
DIFERENTES CONDIÇÕES

ROBÉRIO RODRIGUES SILVA

ITAPETINGA - BA
FEVEREIRO, 2005

UNIVERSIDADE ESTADUAL DO SUDOESTE DA BAHIA – UESB
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ZOOTECNIA
CAMPUS DE ITAPETINGA

**COMPORTAMENTO INGESTIVO DE BOVINOS CRIADOS SOB
DIFERENTES CONDIÇÕES**

ROBÉRIO RODRIGUES SILVA

Orientador: Fabiano Ferreira da Silva

Co-Orientador(a): Cristina Mattos Veloso e Paulo Bonomo

Dissertação apresentada à Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia – UESB/ Campus de Itapetinga – Ba, para obtenção do título de Mestre em Zootecnia – Área de Concentração em Produção de Ruminantes.

ITAPETINGA - BA
FEVEREIRO, 2005

Aos meus amados pais, João e Creusa, razão e alegria de minha existência.
A minha querida namorada Ingryd, pelo apoio, companhia e carinho constantes.
A minhas irmãs, Rosiane e Rosangela, pelo incentivo.
A minhas crianças, Fábio e João Vitor pela descontração nas horas de tensão.
A minhas duas avós (*In memoriam*) Lindaura e Anita, pelos ensinamentos.
Aos meus Avôs Joaquim e Auripedes pelos ensinamentos e pela torcida.
A todos os meus familiares que de alguma forma contribuíram para o meu sucesso.

DEDICO

A DEUS, ser supremo de onde vem todas as forças e direcionamentos;

À Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB), minha segunda casa, pela oportunidade de realização do curso;

À Fundação de Amparo a Pesquisa do Estado da Bahia (FAPESB) pela concessão da bolsa de estudos;

À Fazenda São João na pessoa do veterinário Euler pela cessão dos animais;

Ao amigo Rodrigo Pedral, pela cessão das novilhas;

À Escola Média de Agropecuária Regional da Ceplac (EMARC-IT) que desde 1994 contribui de forma significativa com minha formação pessoal e profissional;

Ao Professor, Coordenador, Orientador e principalmente ao amigo Fabiano Ferreira da Silva, pela orientação, o apoio e o convívio fraternal (Panguá Mor);

À Professora, Co-Orientadora, Amiga e Panguazinha Cristina Mattos Veloso, por tudo (Aborrecida, Chaaata, chambeurem);

Ao Co-Orientador, amigo e consultor estatístico Paulo Bonomo (Binômio), (ZZZZZZZZZZZZZZ);

Ao amigo e Consultor estatístico adjunto, Professor Modesto Antonio Chaves (Panguá Tipo Bacon) por sua preciosa contribuição;

Aos demais professores do curso que de alguma maneira contribuíram com a minha formação;

Ao fraterno amigo Professor Abel Rebouças São José por sua amizade simples e leal;

Ao amigo Panguá N1 (Panguá Tipo Osso), também conhecido como Gleidson Giordano pelo apoio total e irrestrito a todas as minhas atividades profissionais e pessoais;

Ao meu querido filho Victorio, pelo carinho, respeito e cuidado em todos os momentos desta trajetória;

Aos queridos amigos conhecidos também como três patetas (Alyson, Danilo e Fabrício), pelo companheirismo e atenção no convívio profissional e pessoal;

Aos amigos, estagiários e bolsistas, especialmente Roberta Pocotó, So Kreissiu, George e Arassono (a que dorme);

Ao meu ex-professor, colega de mestrado e eterno amigo, Beto Bala (Alberti Ferreira Magalhães), pelo companheirismo e lealdade constantes;

Ao meu ex-professor, hoje colega de mestrado e fiel amigo Antonio e sua esposa Jussara, amigos fraternos;

Ao colega Walter Pollo (Paulo Valter) pelo apoio nas análises laboratoriais;

A minha Irmã mais velha Socorruto, sua bola Davi e o pai da bola o Alex;

Ao colega de experimento João Gonçalves;

A todos os demais colegas de Mestrado;

A todos os meus eternos e amados professores da EMARC-IT pelo carinho e atenção dispensados ao longo de todo este tempo (1994...);

Aos professores do curso de Zootecnia da UESB que de alguma maneira contribuíram com minha formação;

A minha amiga Pangoa (Lobona) pelo companheirismo e amizade;

A, já ia esquecendo, aos bezerros Merominho, Robério, PitBull, Ingrydo e todos os outros que pacientemente nos agüentaram observando-os, as bezerras Atlas, Sibelli, Cristina, Robério e todas as outras;

Em fim, a todas as pessoas que de alguma maneira contribuíram para mais esta conquista, sintam-se todos vitoriosos também.

RESUMO

SILVA, R.R. **Comportamento ingestivo de bovinos Holandês de diferentes categorias criados sob diferentes sistemas**. Itapetinga – BA: UESB, 2005. 55p. (Dissertação – Mestrado em Zootecnia, Área de Concentração em Produção de Ruminantes)*

Experimento I: Foram estudados os efeitos de diferentes níveis de inclusão do bagaço de mandioca sobre o comportamento ingestivo de 16 novilhas mestiças Holandês x Zebu, com peso corporal médio inicial de 150 kg e 12 meses de idade. Os animais foram alojados em baias individuais e alimentados à vontade com dietas contendo 5, 10, 15 e 20% de inclusão de bagaço de mandioca à silagem de capim-elefante. Foi utilizado o delineamento experimental inteiramente casualizado, com quatro tratamentos e quatro repetições. O experimento teve 70 dias de duração, sendo 14 deles para adaptação às dietas experimentais. Os tempos gastos em ruminação e alimentação reduziram ($P < 0,01$) e o tempo de ócio aumentou linearmente ($P < 0,01$), em função do aumento dos níveis de bagaço de mandioca na dieta. O consumo total de fibra em detergente neutro (FDN) reduziu linearmente ($P < 0,01$), a eficiência alimentar não sofreu interferência dos tratamentos ($P > 0,01$) e a eficiência de ruminação da matéria seca (MS) aumentou linearmente ($P < 0,01$) com a elevação dos níveis de bagaço de mandioca. À medida que se elevou o nível de inclusão do resíduo de mandioca na dieta, o tempo de mastigação total, o tempo de ruminação/bolo e o número de mastigações/bolo reduziram linearmente ($P < 0,01$), enquanto a quantidade de MS, FDN e carboidrato não fibroso fibroso, em gramas ruminadas/bolo, não sofreu interferência ($P > 0,01$). A quantidade total de bolos ruminados durante o dia apresentou efeito quadrático, sendo o maior número de, aproximadamente, 635 bolos para 6,98% de inclusão do bagaço de mandioca à dieta. **Experimento II:** Foram estudados os efeitos dos diferentes níveis de suplementação concentrada sobre o comportamento ingestivo de 16 novilhas mestiças Holandês x Zebu, com peso corporal médio inicial de 185 kg e 12 meses de idade. Os animais foram mantidos em oito piquetes de *Brachiaria decumbens*, com área de 1000

*Orientador: Fabiano Ferreira da Silva, D.Sc, UESB e Co-Orientadores: Cristina Mattos Veloso e Paulo Bonomo, D.Sc, UESB

inteiramente casualizado, com quatro tratamentos e quatro repetições. Os tratamentos consistiram de quatro níveis de suplementação concentrada em função do peso vivo dos animais, os quais foram: 0,25; 0,50; 0,75 e 1,00% do peso vivo. O experimento teve 20 dias

de duração, sendo 12 deles para adaptação às dietas experimentais e oito para coleta de dados. O tempo gasto em pastejo e ruminação não sofreu efeito ($P>0,01$) dos tratamentos, enquanto o tempo de ócio reduziu ($P<0,01$) e o tempo comendo no cocho aumentou linearmente ($P<0,01$), em função do aumento dos níveis de suplementação. Os consumos totais de matéria seca, fibra em detergente neutro e fibra em detergente ácido sofreram efeito quadrático ($P<0,01$). O tempo de mastigação total, o número de bolos ruminados e o tempo gasto para ruminar cada bolo não apresentaram diferença à medida que elevou-se os níveis de suplementação. Já o número de mastigações por bolo sofreu efeito quadrático ($P<0,01$). O número de períodos de ruminação, o número de períodos de ócio, o número de períodos comendo no cocho, o tempo de duração dos períodos de ruminação e o tempo de duração dos períodos de ócio não foram afetados ($P>0,01$) pelos níveis de suplementação testados. O número de períodos de pastejo e o tempo de duração dos períodos de pastejo sofreram efeito quadrático ($P<0,01$), enquanto o tempo de duração dos períodos de cocho aumentou linearmente ($P<0,01$).

Experimento III: Foram estudados os efeitos das rações farelada (FAR) e peletizada (PEL) sobre o comportamento ingestivo nas fases de aleitamento (AL) e pós-aleitamento (PAL) de 12 bezerros Holandeses, puros de origem, com peso corporal médio inicial de 27,5 kg e idade média de 10 dias. Os animais foram alojados em baias individuais e alimentados com concentrado à vontade, mais quatro quilos de sucedâneo da marca comercial Sprayfo, reconstituído na proporção 8:1. Foi utilizado o delineamento experimental em unidades de medidas repetidas, em arranjo fatorial dois por dois (dois tipos de ração e duas fases de alimentação). O experimento teve 91 dias de duração, sendo sete deles para adaptação às dietas experimentais. Não houve efeito de interação ($P>0,01$) entre as fases de alimentação e as dietas testadas em nenhuma das variáveis estudadas. Os tempos de alimentação, ruminação e ócio, não foram afetados pelos tratamentos (TR) ($P>0,01$). Já em relação às fases de alimentação, os resultados foram significativos ($P<0,01$). O número de períodos de alimentação, ruminação e ócio foi igual ($P>0,01$). A duração dos períodos de alimentação e ócio sofreu efeito de TR e de fase ($P<0,01$), sendo maiores os valores da ração FAR em ambas as fases. A duração dos períodos de ruminação não sofreu efeito de TR ($P>0,01$), sendo maior ($P<0,01$) na fase de PAL. O tempo por bolo ruminado e o número de mastigações por bolo foram maiores ($P<0,01$) na ração FAR e na fase de PAL. O número de bolos ruminados por dia e o tempo

de mastigação total foram maiores ($P<0,01$) na fase de PAL. Não houve efeito ($P>0,01$) para a quantidade de matéria seca (MS) ruminada por bolo. As quantidades de fibra em detergente neutro (FDN) e fibra em detergente ácido (FDA) ruminadas por bolo sofreram efeito ($P<0,01$) da fase de alimentação. As eficiências de alimentação e ruminação (EFAL e EFRU) da MS foram afetadas ($P<0,01$) pelo TR e pela fase de alimentação, apresentando valores maiores para a ração PEL e para a fase de AL. As EFAL e EFRU de FDN e FDA sofreram efeito de TR ($P<0,01$) e foram iguais entre as fases de alimentação.

Palavras-chaves: alimentação, etologia, ócio, pastejo, ruminação, suplementação

ABSTRACT

SILVA, R.R. Comportamento ingestivo de bovinos Holandês de diferentes categorias criados sob diferentes sistemas. Itapetinga – BA: UESB, 2005. 55p. (Dissertação – Mestrado em Zootecnia, Área de Concentração em Produção de Ruminantes)*

I Experiment: The effects of different cassava bagasse inclusion levels on ingestive behavior were studied using 16 Holstein x Zebu crossbred heifers, with 150 kg mean initial body weight and 12 months of age. The animals were allotted in individual barns and were *ad libitum* fed with diets containing 5, 10, 15 and 20% cassava bagasse inclusion to elephant grass silage. The experimental design used was the completely randomized, with four treatments and four repetitions. The experiment last 70 days, 14 of them for adaptation to experimental diets. The time spent ruminating and eating reduced ($P < 0.01$) and idle time increased linearly ($P < 0.01$) as function of cassava bagasse increasing levels to the diet. Total neutral detergent fiber (NDF) intake reduced linearly ($P < 0.01$), feed efficiency did not had influence of the treatments ($P > 0.01$) and dry matter (DM) rumination efficiency increased linearly ($P < 0.01$) as cassava bagasse level increased. As cassava residue inclusion level increased in the diet, total chewing time, the time of rumination/bolus and the number of chewing/bolus reduced linearly ($P < 0.01$), while the quantity of DM, NDF and non fiber carbohydrate, in grams ruminated/bolus, was not influenced ($P > 0.01$). Total quantity of ruminated bolus during the day showed quadratic effect, with the greatest number of, approximately, 635 bolus for 6.98% cassava bagasse inclusion to the diet. **II Experiment:** The effects of different levels of concentrate supplement on ingestive behavior were studied using 16 Holstein x Zebu crossbred heifers, with 185 kg mean initial body weight and 12 months of age. The animals were kept in eight *Brachiaria decumbens* pastures, with 1000 m² each and without any shadow. The experimental design used was the completely randomized, with four treatments and four repetitions. The treatments consisted of four concentrate supplementation levels as functions of the animals live weight, which were: 0.25, 0.50,

*Adviser: Fabiano Ferreira da Silva, D.Sc, UESB and committee members: Cristina Mattos Veloso and Paulo Bonomo, D.Sc, UESB.

0.75 and 1.00% live weight. The experiment last 20 days, 12 of them for adaptation to experimental diets and eight for data collection. The time spent grazing and ruminating did not had effect ($P>0.01$) of the treatments, while idle time reduced ($P<0.01$) and the time of bunk eating increased linearly ($P<0.01$), as function of the increase of supplementation levels. Total dry matter, neutral detergent fiber and acid detergent fiber intakes had quadratic effect ($P<0.01$). The total chewing time, the number of ruminated bolus and the time spent ruminating each bolus did not show any difference as the supplementation levels increased. The chewing number per bolus had quadratic effect ($P<0.01$). The number of ruminating periods, the number of idle periods, the number of bunk eating periods, the duration time of ruminating periods and the duration time of idle periods were not affected ($P>0.01$) by the tested supplementation levels. The number of grazing periods and the duration time of grazing periods had quadratic effect ($P<0.01$), while the duration time of bunk periods increased linearly ($P<0.01$).

III Experiment: The effects of powdered (POW) and pelleted (PEL) rations on ingestive behavior during milking (M) and post-milking (PM) phases were studied using 12 PO Holstein calves, with 27.5 kg mean initial body weight and 10 days of age. The animals were allotted in individual barns and were *ad libitum* fed with concentrate plus four kilos of Sprayfo[®] substitute, reconstituted at 8:1 proportion. The experimental design used was the repeated measures units, in a two x two factorial arrangement (two ration types and two feeding phases). The experiment last 91 days, seven of them for adaptation to experimental diets. There was no interaction effect ($P>0.01$) between the feeding phases and the tested diets to none of the studied variables. The feeding, ruminating and idle times were not affected by the treatments (TR) ($P>0.01$). But, in relation to feeding phases, the results were significant ($P<0.01$). The number of feeding, ruminating and idle periods was equal ($P>0.01$). The duration of feeding and idle periods showed effect of TR and phase ($P<0.01$), the greatest values for POW ration in both phases. The duration of rumination periods did not had effect of TR ($P>0.01$), being greater ($P<0.01$) in PM phase. The time per ruminated bolus and the number of chewing per bolus were greater ($P<0.01$) for POW ration and PM phase. The number of ruminated bolus per day and total chewing time were greater ($P<0.01$) in PM phase. There was no effect ($P>0.01$) for ruminated dry matter (DM) quantity per bolus. The quantities of ruminated

neutral detergent fiber (NDF) and acid detergent fiber (ADF) per bolus had effect ($P<0.01$) of feeding phase. The DM feed and rumination efficiencies (FEEF and RUEF) were affected ($P<0.01$) by TR and feeding phase, showing greater values for PEL ration and M phase. The NDF and ADF FEEF and RUEF were affected by TR ($P<0.01$) and were equal at both feeding phases.

Keywords: Intake, ethology, idle, grazing, ruminating, supplementation

RESUMO

SILVA, R.R. **Comportamento ingestivo de bovinos criados sob diferentes condições.** Itapetinga – BA: UESB, 2005. 55p. (Dissertação – Mestrado em Zootecnia, Área de Concentração em Produção de Ruminantes)*

Capítulo I: Foram estudados os efeitos de diferentes níveis de inclusão do bagaço de mandioca sobre o comportamento ingestivo de 16 novilhas mestiças Holandês x Zebu, com peso corporal médio inicial de 150 kg e 12 meses de idade. Os animais foram alojados em baias individuais e alimentados à vontade com dietas contendo 5, 10, 15 e 20% de inclusão de bagaço de mandioca na ensilagem do capim-elefante. Foi utilizado o delineamento experimental inteiramente casualizado, com quatro tratamentos e quatro repetições. Os tempos gastos em ruminação e alimentação reduziram ($P < 0,01$) e o tempo de ócio aumentou linearmente ($P < 0,01$), em função do aumento dos níveis de bagaço de mandioca. O consumo total de fibra em detergente neutro (FDN) reduziu linearmente ($P < 0,01$), a eficiência alimentar não sofreu interferência dos tratamentos ($P > 0,01$) e a eficiência de ruminação da matéria seca (MS) aumentou linearmente ($P < 0,01$) com a elevação dos níveis de bagaço de mandioca. À medida que se elevou o nível de inclusão do bagaço de mandioca na dieta, o tempo de mastigação total, o tempo de ruminação/bolo e o número de mastigações/bolo reduziram linearmente ($P < 0,01$), enquanto a quantidade de MS, FDN e carboidrato não fibroso fibroso, em gramas ruminadas/bolo, não sofreu interferência ($P > 0,01$). A quantidade total de bolos ruminados durante o dia apresentou efeito quadrático, sendo o valor máximo de, aproximadamente, 635 bolos para 6,98% de inclusão do bagaço de mandioca à dieta. **Capítulo II:** Foram estudados os efeitos dos diferentes níveis de suplementação concentrada sobre o comportamento ingestivo de 16 novilhas mestiças Holandês x Zebu, com peso corporal médio inicial de 185 kg e 12 meses de idade, pastejando *Brachiaria decumbens*.

*Orientador: Fabiano Ferreira da Silva, D.Sc, UESB e Co-Orientadores: Cristina Mattos Veloso e Paulo Bonomo, D.Sc, UESB

O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado, com quatro tratamentos e quatro repetições. Os tratamentos consistiram de quatro níveis de suplementação concentrada em função do peso vivo dos animais, os quais foram: 0,25; 0,50; 0,75 e 1,00% do peso vivo. O experimento teve 20 dias de duração, sendo 12 deles para adaptação às dietas experimentais e oito para coleta de dados. O tempo gasto em pastejo e ruminação não sofreu efeito ($P>0,01$) dos tratamentos, enquanto o tempo de ócio reduziu ($P<0,01$) e o tempo comendo no cocho aumentou linearmente ($P<0,01$), em função do aumento dos níveis de suplementação. Os consumos totais de matéria seca, fibra em detergente neutro e fibra em detergente ácido sofreram efeito quadrático ($P<0,01$). O tempo de mastigação total, o número de bolos ruminados e o tempo gasto para ruminar cada bolo não apresentaram diferença à medida que elevou-se os níveis de suplementação. Já o número de mastigações por bolo sofreu efeito quadrático ($P<0,01$). O número de períodos de ruminação, o número de períodos de ócio, o número de períodos comendo no cocho, o tempo de duração dos períodos de ruminação e o tempo de duração dos períodos de ócio não foram afetados ($P>0,01$) pelos níveis de suplementação testados. O número de períodos de pastejo e o tempo de duração dos períodos de pastejo sofreram efeito quadrático ($P<0,01$), enquanto o tempo de duração dos períodos de cocho aumentou linearmente ($P<0,01$). **Capítulo III:** Foram estudados os efeitos das rações farelada (FAR) e peletizada (PEL) sobre o comportamento ingestivo nas fases de aleitamento (AL) e pós-aleitamento (PAL) de 12 bezerros Holandeses, com peso corporal médio inicial de 27,5 kg e idade média de 10 dias. Os animais foram alojados em baias individuais e alimentados com concentrado à vontade, mais quatro quilos de sucedâneo, reconstituído na proporção 8:1. Foi utilizado o delineamento experimental em unidades de medidas repetidas, em arranjo fatorial dois por dois (dois tipos de ração e duas fases de alimentação). O experimento teve 91 dias de duração, sendo sete deles para adaptação às dietas experimentais. Não houve efeito de interação ($P>0,01$) entre as fases de alimentação e as dietas testadas em nenhuma das variáveis estudadas. Os tempos de alimentação, ruminação e ócio, não foram afetados pelos tratamentos (TR) ($P>0,01$). Já em relação às fases de alimentação, os resultados foram significativos ($P<0,01$). O número de períodos de alimentação, ruminação e ócio foi igual ($P>0,01$). A duração dos períodos de alimentação e ócio sofreu efeito de TR e de fase ($P<0,01$), sendo maiores os valores da ração FAR em ambas as fases. A duração dos

períodos de ruminação não sofreu efeito de TR ($P>0,01$), sendo maior ($P<0,01$) na fase de PAL. O tempo por bolo ruminado e o número de mastigações por bolo foram maiores ($P<0,01$) na ração FAR e na fase de PAL. O número de bolos ruminados por dia e o tempo de mastigação total foram maiores ($P<0,01$) na fase de PAL. Não houve efeito ($P>0,01$) para a quantidade de matéria seca (MS) ruminada por bolo. As quantidades de fibra em detergente neutro (FDN) e fibra em detergente ácido (FDA) ruminadas por bolo sofreram efeito ($P<0,01$) da fase de alimentação. As eficiências de alimentação e ruminação (EFAL e EFRU) da MS foram afetadas ($P<0,01$) pelo TR e pela fase de alimentação, apresentando valores maiores para a ração PEL e para a fase de AL. As EFAL e EFRU de FDN e FDA sofreram efeito de TR ($P<0,01$) e foram iguais entre as fases de alimentação.

Palavras-chaves: alimentação, etologia, ócio, pastejo, ruminação, suplementação

ABSTRACT

SILVA, R.R. **Ingestive behavior of bovines created under different conditions.** Itapetinga – BA: UESB, 2005. 55p. (Dissertation – Masters Degree in Zootecnia, Area Concentration Ruminant Production)*

I Chapter: The effects of different cassava bagasse inclusion levels on ingestive behavior were studied using 16 Holstein x Zebu crossbred heifers, with 150 kg mean initial body weight and 12 months of age. The animals were allotted in individual barns and were *ad libitum* fed with diets containing 5, 10, 15 and 20% cassava bagasse inclusion to elephant grass silage. The experimental design used was the completely randomized, with four treatments and four repetitions. The experiment last 70 days, 14 of them for adaptation to experimental diets. The time spent ruminating and eating reduced ($P < 0.01$) and idle time increased linearly ($P < 0.01$) as function of cassava bagasse increasing levels to the diet. Total neutral detergent fiber (NDF) intake reduced linearly ($P < 0.01$), feed efficiency did not had influence of the treatments ($P > 0.01$) and dry matter (DM) rumination efficiency increased linearly ($P < 0.01$) as cassava bagasse level increased. As cassava residue inclusion level increased in the diet, total chewing time, the time of rumination/bolus and the number of chewing/bolus reduced linearly ($P < 0.01$), while the quantity of DM, NDF and non fiber carbohydrate, in grams ruminated/bolus, was not influenced ($P > 0.01$). Total quantity of ruminated bolus during the day showed quadratic effect, with the greatest number of, approximately, 635 bolus for 6.98% cassava bagasse inclusion to the diet. **II Chapter:** The effects of different levels of concentrate supplement on ingestive behavior were studied using 16 Holstein x Zebu crossbred heifers, with 185 kg mean initial body weight and 12 months of age. The animals were kept in eight *Brachiaria decumbens* pastures, with 1000 m² each and without any shadow. The experimental design used was the completely randomized, with four treatments and four repetitions. The treatments consisted of four concentrate supplementation levels as functions of the animals live weight, which were: 0.25, 0.50,

*Adviser: Fabiano Ferreira da Silva, D.Sc, UESB and committee members: Cristina Mattos Veloso and Paulo Bonomo, D.Sc, UESB.

0.75 and 1.00% live weight. The experiment last 20 days, 12 of them for adaptation to experimental diets and eight for data collection. The time spent grazing and ruminating did not had effect ($P>0.01$) of the treatments, while idle time reduced ($P<0.01$) and the time of bunk eating increased linearly ($P<0.01$), as function of the increase of supplementation levels. Total dry matter, neutral detergent fiber and acid detergent fiber intakes had quadratic effect ($P<0.01$). The total chewing time, the number of ruminated bolus and the time spent ruminating each bolus did not show any difference as the supplementation levels increased. The chewing number per bolus had quadratic effect ($P<0.01$). The number of ruminating periods, the number of idle periods, the number of bunk eating periods, the duration time of ruminating periods and the duration time of idle periods were not affected ($P>0.01$) by the tested supplementation levels. The number of grazing periods and the duration time of grazing periods had quadratic effect ($P<0.01$), while the duration time of bunk periods increased linearly ($P<0.01$).

III Chapter: The effects of powdered (POW) and pelleted (PEL) rations on ingestive behavior during milking (M) and post-milking (PM) phases were studied using 12 PO Holstein calves, with 27.5 kg mean initial body weight and 10 days of age. The animals were allotted in individual barns and were *ad libitum* fed with concentrate plus four kilos of substitute, reconstituted at 8:1 proportion. The experimental design used was the repeated measures units, in a two x two factorial arrangement (two ration types and two feeding phases). The experiment last 91 days, seven of them for adaptation to experimental diets. There was no interaction effect ($P>0.01$) between the feeding phases and the tested diets to none of the studied variables. The feeding, ruminating and idle times were not affected by the treatments (TR) ($P>0.01$). But, in relation to feeding phases, the results were significant ($P<0.01$). The number of feeding, ruminating and idle periods was equal ($P>0.01$). The duration of feeding and idle periods showed effect of TR and phase ($P<0.01$), the greatest values for POW ration in both phases. The duration of rumination periods did not had effect of TR ($P>0.01$), being greater ($P<0.01$) in PM phase. The time per ruminated bolus and the number of chewing per bolus were greater ($P<0.01$) for POW ration and PM phase. The number of ruminated bolus per day and total chewing time were greater ($P<0.01$) in PM phase. There was no effect ($P>0.01$) for ruminated dry matter (DM) quantity per bolus. The quantities of ruminated neutral detergent fiber (NDF) and acid detergent fiber (ADF) per bolus had effect ($P<0.01$)

of feeding phase. The DM feed and rumination efficiencies (FEEF and RUEF) were affected ($P<0.01$) by TR and feeding phase, showing greater values for PEL ration and M phase. The NDF and ADF FEEF and RUEF were affected by TR ($P<0.01$) and were equal at both feeding phases.

Keywords: Intake, ethology, idle, grazing, ruminating, supplementation

CAPÍTULO I

COMPORTAMENTO INGESTIVO DE NOVILHAS MISTIÇAS DE HOLANDÊS CONFINADAS

INTRODUÇÃO

O estudo do comportamento animal é de grande importância, principalmente para animais mantidos em regime de confinamento, adotado em várias bacias leiteiras do País (Damasceno *et al.*, 1999). Há a necessidade de entendimento do comportamento alimentar dos bovinos, uma vez que este está intrinsecamente relacionado com a produção. Segundo Arnold (1985), citado por Van Soest (1994), os ruminantes, como as outras espécies, ajustam o comportamento alimentar de acordo com suas necessidades nutricionais, sobretudo de energia. Rações contendo alto teor de fibra em detergente neutro (FDN) promovem redução do consumo de matéria seca (MS) total, devido à limitação provocada pela repleção do rúmen-retículo; por outro lado, rações contendo elevados teores de concentrado e menores níveis de fibra também podem resultar em menor consumo de MS, uma vez que as exigências energéticas dos ruminantes poderão ser atingidas com menores níveis de consumo (Gonçalves *et al.*, 2000). Assim, é interessante avaliar a interferência do nível de fibra da dieta sobre o número e o tempo gasto com as mastigações meréricas por bolo ruminal.

Miranda *et al.* (1999), trabalharam com novilhas leiteiras com idade de 15 meses, encontraram uma média de 11,62 refeições/dia, com duração de 28,70 minutos e média de 15 períodos ruminativos/dia, com duração de 40,29 minutos. Dado & Allen (1994), citados por Miranda *et al.* (1999), relataram a importância de se mensurar o comportamento alimentar e a ruminação, a fim de verificar suas implicações sobre o consumo diário de alimentos. Segundo Albright (1993), o estudo do comportamento ingestivo dos ruminantes tem sido usado com os objetivos de: estudar os efeitos do arraçãoamento ou quantidade e qualidade nutritiva de forragens sobre o comportamento ingestivo; estabelecer a relação entre comportamento ingestivo e consumo voluntário; e verificar o uso potencial do conhecimento a respeito do comportamento ingestivo para melhorar o desempenho animal. As principais variáveis comportamentais estudadas em vacas leiteiras têm sido aquelas

relacionadas às atividades de alimentação, ruminação, ócio e, quando criadas a campo, merece destaque, também, a procura por água e sombra (Camargo, 1988).

Os animais consomem por pequenos espaços de tempo, cada um destes caracterizando uma refeição, o número de refeições diárias varia entre espécies e apresenta distribuição irregular ao longo das 24 horas, havendo preferência das espécies domésticas pela alimentação diurna (Teixeira, 1998). O padrão de procura de alimento por bovinos confinados é bem característico, com dois momentos principais: início da manhã e final da tarde, sendo que o tempo gasto diariamente nesta atividade, por vacas leiteiras estabuladas, tem sido de 4,5 horas (Damasceno *et al.*, 1999), podendo variar de uma hora, para alimentos ricos em energia, até seis horas ou mais, para alimentos de baixo valor energético (Burger *et al.*, 2000). De acordo com Faria (1982), animais estabulados são estimulados a procurar o alimento nos momentos da oferta. Damasceno *et al.* (1999), trabalharam com vacas holandesas recebendo três refeições diárias, às 6:00, 12:00 e 17:00 horas e verificaram que os animais aparentemente não apresentaram estímulos de interesse pela refeição fornecida às 12:00 horas, coincidentemente no período em que a radiação solar é mais intensa.

A ruminação em animais estabulados consome, normalmente, oito horas por dia (Camargo, 1988). Nas atividades que não incluem alimentação nem ruminação, o animal gasta, diariamente, cerca de dez horas (Costa, 1985). Durante as épocas de inverno, os animais passam mais tempo ruminando em relação às épocas de verão (Shultz, 1983). Damasceno *et al.* (1999) verificaram que há uma preferência dos animais em ruminar deitados, principalmente nos períodos fora das horas mais quentes do dia. Assim, as maiores frequências de ruminação ocorrem entre 22:00 e 5:00 horas e as maiores frequências de ócio ocorrem normalmente, entre 11:00 e 14:00 horas (60-80%), estabilizando-se das 22:00 às 7:00 (40-50%).

O teor de FDN afeta o tempo de ingestão e ruminação. Carvalho *et al.* (2000), observaram que a redução no conteúdo de fibra diminuiu o tempo de ingestão e ruminação e elevou o período de ócio.

Este trabalho tem como objetivo determinar o comportamento ingestivo de novilhas $\frac{3}{4}$ de Holandês X Zebu confinadas e alimentadas com níveis crescentes de bagaço de mandioca.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no setor de Bovinocultura de Leite da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, *campus* de Itapetinga, entre os meses de Novembro de 2004 e fevereiro de 2005. Foram utilizadas 16 novilhas $\frac{3}{4}$ Holandês x Zebu, com idade média de 12 meses e peso médio inicial de 150 kg, distribuídas, ao acaso, em quatro tratamentos, com quatro animais por tratamento. Os animais foram mantidos confinados em baias individuais cobertas com área útil 2,5 m² e piso cimentado. O período experimental foi de 70 dias, sendo 14 deles destinados à adaptação dos animais ao novo ambiente e às dietas. As observações foram feitas na semana final do período experimental.

Foi fornecida aos animais uma dieta à base de volumoso e concentrado na proporção de 60:40, com base na MS. As dietas foram fornecidas *ad libitum*, sendo a silagem de capim-elefante o volumoso ao qual foram adicionados os níveis de 5, 10, 15 e 20% de bagaço de mandioca, que corresponderam aos quatro tratamentos, os quais foram formulados para serem isoprotéicos. O concentrado continha milho, farelo de soja, uréia+sulfato de amônio e mistura mineral (Tabela 1.1).

Tabela 1.1 – Proporção dos ingredientes nos concentrados (%), na base da matéria natural

Ingrediente	Nível de bagaço de mandioca			
	5	10	15	20
Fubá de milho	57,0	56,2	55,5	54,7
Farelo de soja	36,9	37,7	38,4	39,2
Uréia	2,0	2,0	2,0	2,0
Sulfato de Amônio	0,3	0,3	0,3	0,3
Calcário calcítico	1,7	1,7	1,7	1,7
Fosfato bicálcico	1,2	1,2	1,1	1,1
Sal mineral ¹	1,0	1,0	1,0	1,0

¹ Composição: Cálcio, 18,5%; Fósforo, 9%; Magnésio, 0,4%; Enxofre, 1%; Sódio, 11,7%; Selênio, 30 ppm; Cobre, 1500 ppm; Zinco, 4000 ppm; Manganês, 1200 ppm; Iodo, 150 ppm; Cobalto, 150 ppm.

As avaliações bromatológicas das dietas experimentais e do bagaço de mandioca foram feitas conforme metodologia descrita por Silva & Queiroz (2002) e estão expostas na Tabela 1.2. Os parâmetros avaliados foram matéria seca (MS), proteína bruta (PB), fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA), estrato etéreo (EE), cinzas, matéria orgânica (MO) e carboidratos não fibrosos (CNF).

O alimento foi distribuído duas vezes ao dia, às 7:00 e às 16:00 horas, com água disponível todo o tempo. A quantidade de alimento fornecido foi reajustada conforme o consumo do dia anterior, permitindo uma disponibilidade entre 5 e 10% de sobras como

margem de segurança. Diariamente, foi registrada a quantidade de ração oferecida e as sobras foram retiradas, individualmente e pesadas. Foram realizadas coletas semanais dos concentrados oferecidos. Foram coletadas amostras diárias das silagens assim como das sobras, que foram agrupadas, de forma proporcional, em cada período de sete dias, constituindo-se amostras compostas semanais. Todas as amostras (silagens, concentrados e sobras) foram pré-secas em estufa ventilada a 65°C e moídas em moinho com peneira de malha de 1 mm, para posteriores análises laboratoriais.

Tabela 1.2 - Composição químico-bromatológica (% MS) das dietas experimentais e do bagaço de mandioca

Item (%)	Nível bagaço de mandioca (%)				Bagaço de mandioca
	5	10	15	20	
MS	34,92	38,55	41,82	43,36	87,50
PB	13,55	13,88	13,61	14,07	1,91
FDN	48,97	42,94	38,70	36,79	12,02
FDA	27,49	23,59	20,86	19,91	6,73
EE	3,33	3,09	3,08	2,85	0,60
Cinzas	7,67	7,04	6,18	6,33	1,62
MO	92,33	92,96	93,82	93,67	98,38
CNF	26,49	33,05	38,42	39,95	83,85

Os animais foram submetidos a períodos de observação visual para avaliar o seu comportamento ingestivo durante dois dias na última semana do período experimental (Fischer, 1996). Foram realizadas observações por três períodos de duas horas cada das 10:00 às 12:00, 14:00 às 16:00 e 18:00 às 20:00 horas, conforme metodologia descrita por Burger *et al.* (2000), determinando-se o número de mastigações meréricas/bolo ruminal e o tempo gasto para ruminção de cada bolo.

A coleta de dados para saber o tempo gasto em cada atividade foi efetuada com o uso de cronômetros digitais, manuseados por quatro observadores, que observaram os animais nos períodos pré-determinados. A cada período, foi escolhido, aleatoriamente, um animal de cada tratamento para ser observado, com a finalidade de conseguir uma amostra total que incluísse a presença de todos os animais de cada tratamento.

Foram feitas observações durante 48 horas seguidas, em que todos os animais foram observados simultaneamente, perfazendo 288 observações diárias a intervalos de 5 minutos (Gary *et al.*, 1970), a fim de identificar o tempo destinado às atividades de alimentação,

ruminação e ócio. No período noturno o ambiente recebeu iluminação artificial. A coleta de dados referentes aos fatores comportamentais: eficiência de alimentação e ruminação, tempo de mastigação total (TMT), número de bolos ruminais, tempo de ruminação/bolo, além do número de mastigações merísticas/bolo, foi conduzida conforme metodologia descrita por Burger *et al.* (2000). O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado, com quatro tratamentos e quatro repetições.

Para análise dos dados coletados no experimento, foi utilizado o Sistema de Análises Estatísticas e Genéticas – SAEG (Universidade Federal de Viçosa – UFV, 2000), e os resultados foram interpretados estatisticamente por meio de análises de variância e regressão a 1% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados referentes aos tempos de alimentação, ruminação e ócio, com suas respectivas equações de regressão e coeficientes de determinação, encontram-se expostos na Tabela 1.3.

Tabela 1.3 – Tempo gasto em alimentação, ruminação e ócio com suas respectivas equações de regressão e coeficientes de determinação.

Atividade (min/dia)	Nível de bagaço de mandioca (%)				Equação de Regressão
	5	10	15	20	
Alimentação	268	271	215	203	$\hat{Y} = 302,187 - 5,025x$ $r^2 = 0,84$
Ruminação	551	487	451	399	$\hat{Y} = 595,00 - 9,825x$ $r^2 = 0,99$
Ócio	621	682	774	838	$\hat{Y} = 542,812 + 14,85x$ $r^2 = 0,99$

Os tempos de ruminação e alimentação reduziram linearmente ($P < 0,01$), enquanto, o ócio aumentou ($P < 0,01$) em função do aumento da inclusão do bagaço de mandioca, ocasionando, portanto, uma redução do teor de FDN, reduzindo os tempos de alimentação e de ruminação e aumentando o tempo de ócio.

Burger *et al.* (2000), que alimentaram bezerros holandeses com idade média inicial de $5,8 \pm 0,7$ meses e $107,4 \pm 11,0$ kg PV médio inicial recebendo cinco níveis diferentes de concentrado na dieta que variaram de 30 a 90%, relataram tempos de ruminação de 451,2 a 253,8, de alimentação variando de 295,2 a 115,2 e o ócio de 655,2 a 1007,4 minutos/dia respectivamente.

Traxler *et al.* (1995) trabalhando com bezerros holandeses de faixa etária e peso aproximados aos utilizados neste experimento, observaram aumento linear para o ócio e diminuição da ruminação e da alimentação à medida que reduziu-se os teores de FDN e eleva-se os de CNF.

Miranda *et al.* (1999), trabalhando com novilhas mestiças Holandês-Zebu, com idade média de 15 meses e peso inicial médio de 247 kg alimentadas com dietas à base de cana-de-açúcar, tendo uréia ou cama de frango como fonte de nitrogênio para síntese de proteína microbiana, encontraram tempos diários totais de ruminação, em minutos, que variaram de 571,2 a 589,2.

Camargo (1988), que afirma que a média de tempo gasto diariamente com a ruminação é de aproximadamente oito horas, variando conforme os níveis de FDN da dieta, dados concordantes aos obtidos no presente trabalho. Os resultados encontrados para os tempos diários de alimentação estão de acordo, também, com os relatos de Damasceno *et al.* (1999), que encontraram um tempo médio de alimentação de 4,5 horas.

Os resultados referentes ao consumo de MS, FDN e CNF a eficiência de alimentação (quantidades de MS, FDN e CNF consumidas por unidade de tempo) e a eficiência de ruminação (quantidades de MS, FDN e CNF ruminadas por unidade de tempo), com suas respectivas equações de regressão e coeficientes de determinação estão expostos na Tabela 1.4.

Tabela 1.4 – Médias e consumo de matéria seca (CMS), fibra em detergente neutro (CFDN) e carboidratos não fibrosos (CCNF), eficiência de alimentação e ruminação das mesmas frações e suas respectivas equações de regressão e coeficientes de determinação

Item	Nível de bagaço de mandioca (%)				Equação de Regressão
	5	10	15	20	
Consumo					
CMS (g/dia)	6158	6073	6523	5257	$\hat{Y} = 6003$
CFDN (g/dia)	3016	2608	2524	1934	$\hat{Y} = 3352,65 - 66,816x$ ($r^2 = 0,93$)
CCNF (g/dia)	2903	2861	2990	2368	$\hat{Y} = 2780$
Eficiência de Alimentação					
MS (g de MS/h)	1387,52	1359,39	1786,26	1598,86	$\hat{Y} = 1533,01$
FDN (g de FDN/h)	679,47	583,76	691,20	588,18	$\hat{Y} = 635,65$
CNF (g de CNF/h)	654,08	640,27	818,82	720,13	$\hat{Y} = 708,33$
Eficiência de Ruminação					
MS (g de MS/h)	668,54	754,15	901,36	857,81	$\hat{Y} = 616,704 + 14,30x$ ($r^2 = 0,78$)
FDN (g de FDN/h)	327,38	323,85	348,78	315,56	$\hat{Y} = 328,89$
CNF (g de CNF/h)	315,15	355,20	413,18	386,36	$\hat{Y} = 367,47$

O consumo de MS e CNF, em g/dia, não foi afetado pelo aumento da inclusão do bagaço de mandioca à dieta, ao passo que o consumo de FDN decresceu linearmente ($P < 0,01$) à medida que se elevaram os níveis do resíduo. Os resultados encontrados para a FDN estão de acordo com os relatados por Burger *et al.* (2000).

A eficiência de alimentação expressa em g de MS, FDN e CNF ingeridas/hora, não foi afetada pelo efeito dos tratamentos ($P > 0,01$). A eficiência de ruminação da FDN e dos CNF também não foi afetada pelo aumento da inclusão do bagaço de mandioca. Já a eficiência de ruminação da MS aumentou linearmente ($P < 0,01$) à medida que se elevou a porcentagem do bagaço de mandioca na dieta. Estes resultados corroboram os relatos de Dulphy *et al.* (1980), que afirmaram que a elevação do concentrado na dieta eleva também a eficiência de ruminação, uma vez que parte do concentrado é regurgitado conjuntamente com o volumoso para ser ruminado.

As médias do tempo de mastigação total (TMT), em minutos por dia, das quantidades de MS, FDN e CNF ruminadas por bolo, da quantidade de bolos ruminados por dia, do tempo gasto para ruminar cada bolo e do número de mastigações/bolo estão expostas na Tabela 1.5, juntamente com suas respectivas equações de regressão e coeficientes de determinação.

Tabela 1.5 – Médias de tempo de mastigação total (TMT), quantidade de matéria seca (MS), fibra em detergente neutro (FDN) e carboidratos não fibrosos (CNF) ruminados/bolo, quantidade diária de bolos ruminados, tempo gasto/bolo e número de mastigações/bolo ruminado e suas respectivas equações de regressão e coeficientes de determinação

Item	Nível de bagaço de mandioca(%)				Equação de Regressão
	5%	10%	15%	20%	
TMT (min/dia)	819,4	758,1	666,3	602,5	$\hat{Y} = 894,062 - 14,2250x$ $r^2 = 0,99$
MS (g/bolo)	10,67	11,57	11,67	12,03	$\hat{Y} = 11,48$
FDN (g/bolo)	5,23	4,97	4,52	4,43	$\hat{Y} = 4,78$
CNF (g/bolo)	5,03	5,45	5,35	5,42	$\hat{Y} = 5,31$
Bolos/dia	577	525	559	437	$\hat{Y} = 533,59 + 9,756x - 0,699x^2$ $r^2 = 0,75$
Tempo/bolo (seg)	53	52	42	39	$\hat{Y} = 62,722 - 0,8667x$ $r^2 = 0,90$
Mastigações/bolo	57	56	51	44	$\hat{Y} = 59,944 - 1,073x$ $r^2 = 0,91$

O TMT e o número de mastigações/bolo decresceram linearmente ($P < 0,01$) com o aumento do bagaço de mandioca na dieta, apresentando-se semelhante aos resultados encontrados por Dulphy *et al.* (1980) e Burger *et al.* (2000). Os resultados referentes ao TMT também são similares aos relatados em uma coletânea de 132 tratamentos, em 32 experimentos realizados por Allen (1997), nos quais as médias variaram de 690 a 607,2 min/dia para os níveis de 45 e 60% de concentrado na dieta, respectivamente.

A quantidade total de bolos ruminados durante o dia apresentou efeito quadrático, sendo que o maior número de bolos ruminados foi de aproximadamente 635 bolos para o nível de 6,98% de inclusão do bagaço de mandioca à dieta. Beauchemin & Iwaasa (1993), trabalhando com novilhas Hereford, relataram 397 a 350 bolos ruminados/dia para animais em pastejo, o que se aproxima do que foi encontrado para o tratamento com 20% de inclusão do bagaço de mandioca. Estes mesmos autores também relataram que, para 75% concentrado na dieta, o animal mastiga 58,1 vezes por bolo, resultados um pouco superiores às 53 mastigações/bolo encontradas, o que pode ser explicado pela variação da dieta utilizada e pela diferença de porte dos animais.

Resultados similares, referentes ao número de bolos/dia, também foram relatados por Bae *et al.* (1981), que verificaram uma média de 462 bolos ruminais/dia, valor intermediário aos encontrados entre os níveis de 15 e 20% de inclusão de bagaço de mandioca.

Devido à redução do número de mastigações/bolo, ocorreu também uma redução linear ($P < 0,01$) do tempo gasto para ruminar cada bolo, à medida que foi acrescentado o bagaço de mandioca. Foram verificados os tempos/bolo de 57 e 44 segundos para os níveis de 5 e 20% do resíduo, respectivamente. Os valores encontrados foram similares aos relatos de Burger *et al.* (2000), porém estes autores encontraram efeito quadrático e não linear decrescente, como foi encontrado no presente trabalho.

Não houve efeito dos tratamentos sobre as quantidades de MS, FDN e CNF ruminadas/bolo ruminal, o que se explica pela pequena amplitude entre os níveis de inclusão do bagaço de mandioca.

CONCLUSÕES

O aumento do nível de CNF e a redução FDN ocasionada pelo nível crescente de bagaço de mandioca diminuíram os períodos de alimentação e ruminação e elevou o tempo em ócio.

Quantidades próximas de bagaço de mandioca nas dietas não afetaram a eficiência de alimentação. A eficiência de ruminação é afetada positivamente à medida que os níveis de MS aumentaram em decorrência do acréscimo do bagaço de mandioca na dieta.

O tempo de mastigação total reduziu linearmente com o aumento da inclusão do bagaço de mandioca na dieta.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALBRIGHT, J.L. Nutrition, feeding and calves: feeding behavior of dairy cattle. **Journal of Dairy Science**, v.76, np.485-498, 1993.
- ALLEN, M.S. Relationship between fermentation acid production in the rumen and the requirement for physically effective fiber. **Journal of Dairy Science**, v.80, n.7, p.1447-1462, 1997.
- BAE, D.H., WELCH, J.G., SMITH, A.M. Efficiency of mastication in relation to hay by cattle. **Journal of Animal Science**, v.52, n.6, p.1371-1375, 1981.
- BEAUCHEMIN, K.A., IWAASA, A.D. Eating and ruminating activities of cattle fed alfalfa or orchard-grass, harvested at two stages of maturity. **Canadian Journal of Animal Science**, v.73, n.1, p.79-88, 1993.
- BURGER, P.J., PEREIRA, J.C., QUEIROZ, A.C. *et al.* Comportamento ingestivo de bezerros holandeses alimentados com dietas contendo diferentes níveis de concentrado. **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, v.29, n.1, p.236-242, 2000.
- CAMARGO, A.C. **Comportamento de vacas da raça holandesa em um confinamento do tipo “free stall” no Brasil Central**. Piracicaba, 1988. 146p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo.
- CARVALHO, S.; RODRIGUES, M.T.; BRANCO, R.H. *et al.* Comportamento ingestivo de cabras Alpinas em lactação submetidas a dietas com diferentes níveis de fibra em detergente neutro. In: REUNIÃO ANUAL DA SBZ, 37, 2000, Viçosa. **Anais...** Viçosa, SBZ, 2000.
- COSTA, M.J.R.P. Aspectos do comportamento de vacas leiteiras em pastagens neotropicais. In: ENCONTRO PAULISTA DE ETOLOGIA, 3., Ribeirão Preto, 1985 **Anais...** Ribeirão Preto, 1985. p.199-217.
- DAMASCENO, J.C., JUNIOR, F.B., TARGA, L.A. *et al.* Respostas comportamentais de vacas holandesas com acesso a sombra constante ou limitada. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.34, n.4, p.709-715, 1999.
- DULPHY, J.P., REMOND, B., THERIEZ, M. Ingestive behaviour and related activities in ruminants. In: RUCKEBUSH, Y., THIVEND, P. (Eds.) **Digestive physiology and metabolism**. Lancaster: MTP. P.103-122.
- FARIA, V.P. **Efeito de níveis de energia e proteína sobre a fermentação do rúmen, a digestibilidade de princípios nutritivos e o desaparecimento de matéria seca de forragens na fermentação “in vitro” em sacos suspensos no rúmen**. Piracicaba, 1982. 137p. Tese (Livre-Docência) - Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo.
- FISCHER, V. **Efeitos do fotoperíodo, pressão de pastejo e da dieta sobre o comportamento ingestivo de ruminantes**. Porto Alegre, 1996. 243p. Tese (Doutorado) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul.
- GARY, L.A., SHERRITT, G.W., HALE, E.B. Behavior of Charolais cattle on pasture. **Journal of Animal Science**, v.30, n.2, p.303-306, 1970.

GONÇALVES, A.L.; LANA, R.P.; RODRIGUES, M.T. *et al.* Padrão nictemeral do pH e comportamento alimentar de cabras leiteiras alimentadas com dietas contendo diferentes relações volumoso:concentrado. **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, v. 30, n.6, p.1886 – 1982, 2001.

MIRANDA, L.F.; QUEIROZ, A.C.; VALADARES FILHO, S.C. *et al.* Comportamento ingestivo de novilhas leiteiras alimentadas com dietas à base de cana-de-açúcar. **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, v.28, n.3, p.614-620, 1999.

SHULTZ, T.A. Weather and shade effects on cow corral activities. **Journal of Dairy Science**, v.67, np.868-873, 1983.

SILVA, D.J.; QUEIROZ, A.C. **Análise de alimentos (métodos químicos e biológicos)**. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 2002. 235p.

TEIXEIRA, J.C. **Fisiologia digestiva dos animais ruminantes**. Lavras: UFLA/FAEPE, 1998. 171p.

TRAXLER, M.J.; FOX, D.G.; PERRY, T.C. *et al.* Influence of roughage and grain processing in high-concentrate diets on the performance of long-fed steers. **Journal of Animal Science**, v.73, n.7, p.1888–1900, 1995.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA – UFV. **SAEG – Sistema de análises estatísticas e genéticas**. Versão 8.0. Viçosa, MG. 2000, 142p. (Manual do Usuário).

Van Soest, P.J. **Nutritional ecology of the ruminant**. 2.ed. Ithaca: Cornell, 1994. 476p.

CAPÍTULO II

COMPORTAMENTO INGESTIVO DIURNO DE NOVILHAS MISTIÇAS DE HOLANDÊS RECEBENDO DIFERENTES NÍVEIS DE SUPLEMENTAÇÃO EM PASTEJO DE *Brachiaria decumbens*

INTRODUÇÃO

A forma mais econômica de produção de bovinos de corte ou de leite é com a utilização de pastagens naturais ou cultivadas. Desta forma, um dos objetivos básicos de todo sistema de produção de bovinos em pastagem é suprir as necessidades nutricionais dos animais ao longo do ano, mantendo uma oferta permanente de alimento em quantidade e qualidade suficientes, com a finalidade de obter uma resposta produtiva satisfatória por parte dos animais (Pardo *et al.*, 2003). Correa (1993) relatou que um dos problemas existentes na criação de bovinos em pastejo é variação tanto na quantidade como na qualidade da matéria seca (MS) produzida, afetando negativamente a produtividade animal. Nas épocas do ano em que a produção de forragem é mais afetada, uma das alternativas é a suplementação em pastejo, que permite conseguir maiores ganhos de peso por animal por área (Rocha, 1999).

Segundo Chacon e Stobbs (1976), em pastejo rotativo, sob pressões de pastejo média e alta, ao longo do período de ocupação do piquete, ocorre redução na disponibilidade de forragem e mudanças na estrutura das plantas, o que pode afetar de forma significativa o comportamento ingestivo e, conseqüentemente, a produção animal.

O sistema de criação de bovinos a pasto é caracterizado por uma série de fatores e suas interações podem afetar o comportamento ingestivo dos animais, comprometendo o seu desempenho e, conseqüentemente, a viabilidade da propriedade (Pardo *et al.*, 2003). Segundo Forbes (1988), os ruminantes podem modificar um ou mais componentes do seu comportamento ingestivo com a finalidade de minimizar os efeitos de condições alimentares desfavoráveis, conseguindo, assim, suprir os seus requisitos nutricionais para manutenção e produção. Os efeitos do suplemento sobre o consumo de MS podem ser aditivos, quando o consumo de suplemento se agrega ao consumo atual do animal; e substitutivos, quando o consumo de suplemento diminui o consumo de forragens, sem melhorar o desempenho animal (Barbosa *et al.*, 2001).

O estudo do comportamento ingestivo dos ruminantes, pode nortear a adequação de práticas de manejo que venham a aumentar a produtividade e garantir o melhor estado sanitário e longevidade aos animais (Fischer *et al.*, 2002). Segundo Albright (1993), podemos citar, como alguns exemplos práticos: a localização de sistemas automáticos de fornecimento de água e alimentos; o acesso mais fácil à ração; a utilização de dimensões corretas nas instalações e equipamentos a fim de evitar a competição entre os animais por espaço; a disponibilidade de sombras e abrigos para garantir aos animais a possibilidade de procurar ambientes que venham a satisfazer as faixas de conforto térmico mais adequadas ao seu bem estar; e os horários regulares e frequências simétricas para distribuição dos alimentos para animais confinados e da suplementação para animais em pastejo.

Outro fator relevante quanto ao estudo do comportamento alimentar é o auxílio prestado no entendimento de como os animais ajustam este comportamento em função das variações observadas no pasto e no ambiente (Brâncio *et al.*, 2003). Conforme Erlinger *et al.* (1990), permite, ainda, definir as características dos animais e da pastagem que interferem no consumo e fornece informações sobre as interações que podem influenciar as respostas produtivas.

Os resultados encontrados na literatura, referentes às alterações provocadas pela suplementação a pasto sobre o comportamento ingestivo dos ruminantes, são controversos. Foram verificadas alterações nas atividades de pastejo de bovinos de corte suplementados com grãos de milho (Adams, 1985). Já Barton *et al.* (1992) relataram que o horário de fornecimento da suplementação não influenciou os tempos de pastejo e ruminação de bovinos a pasto. Assim, torna-se imprescindível a realização de pesquisas que venham esclarecer o efeito da suplementação sobre o comportamento dos animais em pastejo e seus possíveis reflexos no desempenho animal (Brâncio *et al.*, 2003).

Este trabalho teve como objetivo avaliar o comportamento ingestivo diurno de novilhas mestiças $\frac{3}{4}$ Holandês X Zebu em pastagem de *Brachiaria decumbens* submetidas a diferentes níveis de suplementação com concentrado.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no setor de Bovinocultura de Leite da Escola Média de Agropecuária Regional da CEPLAC - EMARC, no município de Itapetinga, em

fevereiro de 2004. Foram utilizadas 16 novilhas $\frac{3}{4}$ Holandês x Zebu, com idade média de 12 meses e peso inicial médio de 185 kg em jejum de 12 horas, distribuídas, ao acaso, em quatro tratamentos, com quatro animais por tratamento. Os animais foram mantidos em oito piquetes de *Brachiaria decumbens* com área de 1000 m² cada, e sem nenhum sombreamento. O período experimental foi de 20 dias, sendo 12 deles destinados à adaptação dos animais ao ambiente e às dietas. As observações foram feitas nos outros oito dias do período experimental, conforme descrito por Burger *et al.* (2000), das 6:00 às 18:00 horas.

Os tratamentos consistiram de quatro níveis de suplementação concentrada, os quais foram: 0,25; 0,50; 0,75 e 1,00% do peso vivo (PV) dos animais. Os percentuais dos alimentos que compuseram os concentrados utilizados encontram-se expostos na Tabela 2.1. As dietas foram balanceadas para proporcionarem aos animais um ganho médio diário (GMD) de 700 g. O suplemento foi fornecido diariamente às 10:30 horas, em cochos de plástico com disponibilidade 50 cm linear por animal, e livre acesso a água.

Tabela 2.1 – Proporção dos ingredientes nos concentrados (%), na base da matéria seca (MS)

Ingrediente (%)	Nível de suplementação (%)			
	0,25	0,50	0,75	1,00
Fubá de milho	-	26,87	52,07	60,00
Farelo de soja	77,23	65,91	42,96	33,85
Uréia	8,70	-	-	-
Calcário calcítico	5,57	2,37	1,95	-
Fosfato bicálcico	3,71	2,48	1,45	4,97
Sal mineral ¹	4,79	2,37	1,57	1,18

¹ Composição: Cálcio, 18,5%; Fósforo, 9%; Magnésio, 0,4%; Enxofre, 1%; Sódio, 11,7%; Selênio, 30 ppm; Cobre, 1500 ppm; Zinco, 4000 ppm; Manganês, 1200 ppm; Iodo, 150 ppm; Cobalto, 150 ppm.

O comportamento animal foi avaliado visualmente, por um observador para cada tratamento. As variáveis comportamentais estudadas foram: tempo de pastejo (TP), tempo de ruminação (TR), tempo de ócio (TO) e tempo comendo no cocho (TCC). As observações foram feitas com a ajuda de binóculos. As atividades comportamentais foram consideradas mutuamente excludentes, conforme definição feita por Pardo *et al.* (2003). Para o registro do tempo gasto em cada uma das atividades descritas acima, os animais foram observados visualmente a cada cinco minutos (Johnson & Combs, 1991), por períodos diurnos de 12 horas cada, conforme Alencar *et al.* (1995). A média do número de

mastigações merícicas por bolo ruminal, do tempo gasto para ruminção de cada bolo e o número de bolos ruminados no período diurno foram obtidos em dois períodos de oito horas, registrando-se, com cronômetros digitais, nove valores por animal, conforme metodologia descrita por Burger *et al.* (2000). O tempo de mastigação total (TMT) do período diurno foi determinado pela soma entre o tempo de pastejo e o tempo de ruminção.

Foi determinada a quantidade de MS da pastagem em cada piquete, utilizando-se do método descrito por PARDO *et al.* (2003), por meio do qual as quantidades de MS foram mensuradas antes da entrada dos animais e ao final do último dia do período experimental. Estabeleceram-se escores de 1 a 5, em que 1 correspondeu à área de menor disponibilidade de forragem e 5 à de maior. Utilizou-se para esta determinação, um quadrado de 0,25 m², que foi jogado 30 vezes em cada piquete. Todas as amostras coletadas foram pesadas e pré-secadas em estufa de ventilação forçada de ar a 65°C, moídas e devidamente acondicionadas para posteriores análises de MS, proteína bruta (PB), fibra em detergente neutro (FDN) e fibra em detergente ácido (FDA), conforme Silva e Queiroz (2002). Os resultados das análises bromatológicas estão expostos na Tabela 2.2.

O consumo da pastagem foi determinado pela divisão da diferença entre a quantidade de MS estimada pelo método do quadrado nos piquetes, na entrada e na saída dos animais em seus respectivos tratamentos, dividida pelo número de dias do período de ocupação e pela quantidade de animais que ocupava cada piquete. Para a estimativa do consumo total, acresceu-se a este valor às quantidades de suplemento fornecidas diretamente no cocho. Cada animal nos tratamentos de 0,25, 0,50, 0,75 e 1,0% do PV receberam, respectivamente, 463, 925, 1388 e 1850 g de concentrado por dia.

Tabela 2.2- Composição químico-bromatológica (% MS) dos concentrados e da *Brachiaria decumbens*

Item (%)	Concentrados (%)				Brachiaria decumbens
	0,25	0,50	0,75	1,00	
MS	92,25	93,10	93,15	93,21	28,50
PB	30,50	29,38	21,18	19,23	5,84
FDN	14,38	13,21	14,88	13,35	62,95
FDA	8,64	8,40	7,33	5,85	32,75

A discretização das séries temporais foi feita diretamente nas planilhas de coleta de dados, com a contagem dos períodos discretos de pastejo, ruminação, ócio e cocho, conforme descrito por Silva *et al.* (2003). A duração média de cada um dos períodos discretos foi obtida pela divisão dos tempos diurnos de cada uma das atividades pelo número de períodos discretos.

O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado, com quatro tratamentos e quatro animais por tratamento, sendo cada animal uma repetição.

Para análise dos dados coletados no experimento, foi utilizado o Sistema de Análises Estatísticas e Genéticas – SAEG (UFV - Universidade Federal de Viçosa 2000), e os resultados foram interpretados estatisticamente por meio de análises de variância e regressão a 1% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados referentes aos tempos de pastejo, ruminação, ócio e cocho com suas respectivas equações de regressão e coeficientes de determinação, encontram-se expostos na Tabela 2.3.

Tabela 2.3 – Tempos (minutos) despendido nas atividades de pastejo, ruminação, ócio e cocho com suas respectivas equações de regressão e coeficientes de determinação

Atividade (min)	Nível de suplementação (%)				Equação de Regressão e r^2
	0,25	0,50	0,75	1,00	
Pastejo	450	430	473	458	$\hat{Y} = 452,81$
Ruminação	146	181	141	168	$\hat{Y} = 158,91$
Ócio	99	90	72	58	$\hat{Y} = 115,312 - 56,75x$ $r^2=0,99$
Cocho	25	19	34	36	$\hat{Y} = 16,250 + 19,50x$ $r^2=0,61$

Não houve efeito ($P>0,01$) sobre os tempos diurnos de pastejo, possivelmente pelo fato de as observações terem sido efetuadas somente no período diurno. Os resultados encontrados para os tempos de pastejo destoam dos relatados por Gonçalves (2001), que encontrou os tempos de 530, 380, 433, 395 e 332 minutos, respectivamente, para os tratamentos controle, 0,5, 1,0, 1,5 e 2% de farelo de arroz, embora este autor tenha constatado decréscimo no tempo de pastejo e o atribuído ao efeito substitutivo da pastagem pelo concentrado. Lima *et al.* (2000), trabalhando com dois grupos de vacas mestiças em pastejo de tanzânia e capim-elefante, encontraram médias de 433,8 e 461,4 minutos, respectivamente. Estes resultados são bastante similares aos encontrados no presente trabalho, no qual foi verificada uma média de 452,81 minutos. Pardo *et al.* (2003) encontraram que os animais pastejavam durante 66, 48 e 44% do tempo diurno, quando receberam 0, 0,75 e 1,5% do PV em suplemento. No presente trabalho, foram encontrados 62,5, 59,7, 65,7 e 63,6%, respectivamente, para os níveis de 0,25, 0,50, 0,75 e 1,00% do PV. Apesar de um pouco inferiores em sua média, os resultados são próximos dos encontrados neste experimento. Porém, no que se refere aos tempos de pastejo, os resultados vão contra os relatos de Fischer *et al.* (2002), que verificaram redução linear dos tempos de pastejo em função do aumento dos níveis de suplementação. Bomfim *et al.* (2000) trabalharam com animais de 30 meses de idade observados durante 12 horas (das 05:30 às 17:30) e também não verificaram efeitos dos níveis de suplementação (0,6, 0,9, 1,2 e 1,5% do PV) sobre os tempos de pastejo (386,25, 366,00, 346,25 e 315,00 minutos).

Os tempos de ruminação não sofreram efeito ($P>0,01$) dos níveis de suplementação testados. A média de 158,91 minutos aqui encontrada é bastante superior aos valores relatados por Rodrigues *et al.* (2000), que observaram bezerros holandeses também por períodos de 12 horas no pós desmame, suplementados a 0,75% do PV com milho e polpa cítrica e encontraram tempos de 52,8 e 64,8 minutos de ruminação, respectivamente. Falcão

et al. (1997), trabalhando com novilhas mestiças de holandês em pastagem de capim-elefante, verificaram que os animais passaram em média 153,29 minutos do período diurno ruminando, média está próxima aos resultados encontrados no presente experimento. Os resultados encontrados tanto para pastejo quanto para ruminação, corroboram os relatos de Barton *et al.* (1992) que também não verificaram efeitos da suplementação sobre as referidas variáveis.

Os tempos de ócio do período diurno sofreram redução linear ($P < 0,01$) com o aumento dos níveis de suplementação e são bastante inferiores aos constatados por Rodrigues *et al.* (2000), que encontraram 270,6 e 276,0 minutos para bezerros holandeses alimentados com pastagem de azevém, recebendo suplementação à base de milho e polpa cítrica, respectivamente. Os resultados encontrados não estão em consonância com os relatos de Pardo *et al.* (2003), que verificaram menores tempos de descanso para animais não suplementados. Estes mesmos autores deduzem que tal comportamento acontece em decorrência de um menor tempo de pastejo, devido ao provável menor consumo da forragem pelos animais suplementados, sobretudo nos níveis mais elevados de suplementação. Fischer *et al.* (2002) também encontraram tempos de ócio superiores aos deste experimento e relataram que animais recebendo 0 e 1% do PV em concentrado permanecem em ócio em média por 157 e 210 minutos, respectivamente, enquanto que no presente trabalho o maior tempo de ócio (99 minutos) ocorreu no tratamento que recebeu 0,25% de suplementação.

O tempo que o animal passou comendo no cocho aumentou linearmente ($P < 0,01$) com a elevação dos níveis de suplementação. Este resultado era previsível, uma vez que ao se utilizar tratamentos com quantidades crescentes de suplementação, obviamente os animais permaneceriam por maior tempo no cocho. Estes resultados são discordantes daqueles verificados por Pardo *et al.* (2003), que não verificaram diferenças nos tempos que os animais permaneceram comendo no cocho quando receberam 0,75 e 1,50% do PV em concentrado. O que se verificou, uma vez que não houve diferenças nos tempos de pastejo e ruminação, é que ocorreu uma substituição dos tempos de ócio pelos tempos que os animais permaneceram no cocho. Os resultados encontrados para os animais que receberam 0,25 e 0,50% de suplementação estão de acordo com as afirmações de Dulphy

& Favardin (1987). Estes autores relataram que são necessários de 10 a 25 minutos para que um animal consuma 1 kg de MS.

Os resultados referentes ao consumo de MS, FDN e FDA, com suas respectivas equações de regressão e coeficientes de determinação, estão expostos na Tabela 2.4.

Tabela 2.4 – Valores do consumo de MS da pastagem (CMSP), MS total (CMST), FDN da pastagem (CFDNP), FDN total (CFDNT), FDA da pastagem (CFDAP), FDA total (CFDAT), com suas respectivas equações de regressão e coeficientes de determinação

Item	Nível de suplementação (% PV)				Equação de Regressão
	0,25	0,50	0,75	1,00	
CMSP (g/dia)	3664,50	4857,65	2732,45	2079,59	$\hat{Y} = 2746,03 + 6478,04x - 7384,02x^2$ $r^2=0,74$
CMST (g/dia)	4062,50	5671,65	3962,45	3712,59	$\hat{Y} = 2718,28 + 8191,44x - 7436,02x^2$ $r^2=0,52$
CMST (% PV)	2,26	3,15	2,20	2,06	$\hat{Y} = 1,5101 + 4,5508x - 4,1311x^2$ $r^2=0,52$
CFDNP (g/dia)	2328,79	3030,69	1761,88	1276,25	$\hat{Y} = 1721,60 + 4167,09x - 4750,13x^2$ $r^2=0,78$
CFDNT (g/dia)	2386,03	3138,21	1944,91	1494,20	$\hat{Y} = 1704,43 + 4466,89x - 4811,53x^2$ $r^2=0,75$
CFDNT (%PV)	1,33	1,74	1,08	0,83	$\hat{Y} = 0,9469 + 2,4816x - 2,6731x^2$ $r^2=0,75$
CFDAP (g/dia)	1241,17	1605,94	899,25	648,00	$\hat{Y} = 950,11 + 2085,62x - 2464,08x^2$ $r^2=0,78$
CFDAT (g/dia)	1274,55	1674,32	989,41	743,51	$\hat{Y} = 935,12 + 2310,93x - 2578,68x^2$ $r^2=0,76$
CFDAT (% PV)	0,71	0,93	0,55	0,41	$\hat{Y} = 0,5183 + 1,2873x - 1,4348x^2$ $r^2=0,76$

Os consumos totais de MS, FDN e FDA apresentaram a mesma tendência, ou seja, sofreram efeito quadrático em relação aos níveis de suplementação, tendo como estimativas dos pontos de máximo consumo os níveis de 0,55, 0,46 e 0,45 % do PV em suplementação para CMST, CFDNT e CFDAT, respectivamente. O CMST, em g/dia e em % PV, apresentaram estimativas de valores máximos de 4974,18 e 2,76, respectivamente, para o nível de suplementação estimado de 0,55 % do PV. Dentre os níveis testados, constata-se que houve efeito associativo aditivo para o nível de 0,50% de suplementação, pois neste tratamento o CMST e os demais itens correlacionados (CFDNT e CFDAT) foram mais elevados, tendo, inclusive, por consequência, aumentado o CMSP. Segundo El-Memari Neto *et al.* (2003), os possíveis mecanismos para a ação do efeito associativo referem-se à melhor dinâmica de degradação ruminal, bem como de absorção intestinal, quando ocorre a utilização da mistura de alimentos. Por outro lado, estes mesmos autores ressaltam que a elevação do teor de carboidratos não estruturais na dieta fornece mais substrato para os microrganismos produtores de propionato. Com isto, ocorrerá maior produção total de ácidos graxos voláteis, bem como maior produção de lactato, o que pode acarretar diminuição do pH ruminal (Russel, 1998). Este acúmulo de ácidos no rúmen pode causar

danos ao epitélio ruminal e inibir a atividade dos microrganismos celulolíticos (Orskov *et al.*, 1971 citado por Zeoula & Caldas Neto, 2001), podendo ter como conseqüência a redução da ingestão de forragem e conseqüente diminuição do CMST pela redução na digestibilidade da fibra (Grant, 1994). Os resultados referentes aos dados de consumo, obtidos no presente experimento, corroboram as constatações relatadas na literatura, uma vez que, a partir do ponto de máximo consumo, encontrado pela equação de regressão do CMST, houve diminuição do consumo, sendo esta provavelmente resultado das interações forragem:suplemento:animal, apontando efeitos depressores de consumo relacionados à elevação do nível de suplementação (El-Memari Neto *et al.*, 2003).

Os valores médios do tempo de mastigação total (TMT) em minutos, da quantidade de bolos ruminados no período diurno, do tempo gasto para ruminar cada bolo e do número de mastigações/bolo estão expostos na Tabela 2.5, juntamente com suas respectivas equações de regressão e coeficientes de determinação.

Tabela 2.5 – Valores médios do tempo de mastigação total (TMT), quantidade de bolos ruminados, tempo gasto/bolo, número de mastigações/bolo ruminado e suas respectivas equações de regressão e coeficientes de determinação

Item	Nível de suplementação (% PV)				Equação de Regressão
	0,25	0,50	0,75	1,00	
TMT (min/12h)	621	630	648	662	$\hat{Y} = 640$
Bolos/12h	242	315	221	309	$\hat{Y} = 272$
Tempo/bolo (seg)	38	35	39	32	$\hat{Y} = 36$
Mastigações/bolo	44	45	43	37	$\hat{Y} = 39,11+23,66x-25,75x^2$ $r^2 = 0,85$

Não houve efeito ($P>0,01$) sobre o TMT, o número de bolos ruminados no período de 12 horas e o tempo gasto para ruminação de cada bolo. Os resultados encontrados no presente estudo, no que se refere ao TMT, estão em desacordo com a teoria de Dulphy *et al.* (1980), que afirmam que, com a elevação dos níveis de concentrado na dieta total e conseqüente aumento do teor de amido, haveria uma diminuição do TMT. Em uma coletânea com resultados de 32 experimentos, Allen (1997) encontrou um valor médio diário para o TMT de 667,80 minutos. Logicamente, por se tratar de um período de 24 horas, estes resultados são bem superiores aos encontrados no presente experimento, uma vez que, neste, o TMT foi determinado apenas no período diurno. O resultado referente ao tempo gasto para a ruminação de cada bolo, foi bastante inferior aos relatados por Burger *et*

al. (2000), que encontraram 57,20; 65,78; 69,35; 55,78 e 50,11 segundos por bolo, para os níveis de 30, 45, 60, 75 e 90% de concentrado, respectivamente, na dieta total de bezerros holandeses.

O número de mastigações meréricas por bolo ruminado sofreu efeito quadrático ($P < 0,01$) com estimativas de valores máximos de 44,54 mastigações por bolo para o nível de 0,46% de suplementação. Os resultados encontrados confirmam a tendência verificada por Burger *et al.* (2000), que também encontraram efeito quadrático para esta mesma variável. Estes autores encontraram 67,63; 76,14; 73,72; 58,89 e 51,47 mastigações meréricas por bolo ruminado para os níveis crescentes de concentrado de 30, 45, 60, 75 e 90% respectivamente.

Os resultados com os valores médios do número diurno de períodos de pastejo (NPP), ruminação (NPR), ócio (NPO) e comendo no cocho (NPCC), juntamente com o tempo de duração (minutos) dos períodos de pastejo (TDPP), ruminação (TDPR), ócio (TDPO) e comendo no cocho (TDPCC), com suas respectivas equações de regressão e coeficientes de determinação, estão expostos na Tabela 2.6.

Não houve efeito ($P > 0,01$) para NPR, NPO, NPCC, TDPR e TDPO. Tanto o NPP como o TDPP apresentou efeito quadrático ($P < 0,01$). Os resultados encontrados para NPP são bastante semelhantes ao número de períodos de refeições relatados por Burger *et al.* (2000), que encontraram uma média de 14,80 períodos ao dia. Apesar de, no presente experimento, ter-se trabalhado apenas durante um período de 12 horas, é sabido que os animais consomem por pequenos espaços de tempo, cada um destes caracterizando uma refeição, sendo que o número de refeições diárias varia de espécie para espécie e apresenta distribuição irregular ao longo das 24 horas, havendo preferência das espécies domésticas pela alimentação diurna (Teixeira, 1998), supondo-se que o NPP total por dia não seria muito diferente dos resultados apresentados.

Tabela 2.6 – Valores médios do número diurno de períodos de pastejo (NPP), ruminação (NPR), ócio (NPO) e comendo no cocho (NPCC), juntamente com o tempo de duração (minutos) dos períodos de pastejo (TDPP), ruminação (TDPR), ócio (TDPO) e comendo no cocho (TDPCC), com suas respectivas equações de regressão e coeficientes de determinação

Item	Nível de suplementação % PV				Equação de Regressão
	0,25	0,50	0,75	1,00	
NPP	16,25	21,13	16,38	14,13	$\hat{Y} = 10,844 + 31,175x - 28,50x^2$ $r^2 = 0,72$

NPR	14,50	17,13	14,00	14,00	$\hat{Y} = 14,91$
NPO	8,63	8,88	8,13	6,63	$\hat{Y} = 8,06$
NPCC	3,63	2,50	3,00	3,00	$\hat{Y} = 3,03$
TDPP (min)	29,03	21,21	29,80	32,79	$\hat{Y} = 36,746 - 46,081x + 43,223x^2$ $r^2 = 0,67$
TDPR (min)	9,83	10,46	9,86	11,72	$\hat{Y} = 10,47$
TDPO (min)	11,52	10,27	8,77	8,87	$\hat{Y} = 9,86$
TDPCC (min)	6,56	9,10	13,79	13,85	$\hat{Y} = 4,18 + 10,634x$ $r^2 = 0,90$

O NPP máximo estimado foi de 19,37 para o nível estimado de 0,54% de suplementação. Em decorrência deste comportamento do NPP, houve um reflexo no TDPP, que apresentou efeito quadrático ($P < 0,01$) inverso ao apresentado pelo NPP, o qual alcançou seu menor valor estimado para o nível de 0,53% de suplementação, com duração estimada de 24,47 minutos. Para o TDPCC, houve efeito linear crescente ($P < 0,01$). Estes resultados estão de acordo com os de Faria (1982), que afirma a preferência dos animais em procurar o alimento fornecido no cocho nos momentos da oferta e que, estes animais, quando recebem no cocho unicamente concentrado, tendem a ingeri-lo rapidamente, em poucos períodos de permanência no cocho, o que de fato ficou constatado no presente trabalho. Conseqüentemente, os animais que receberem maior percentual de concentrado em função do PV, permaneceram por maior tempo comendo no cocho.

CONCLUSÕES

A suplementação de até 1,00% do peso de bezerras holandesas não afeta a atividade de pastejo e ruminação durante o período diurno.

O consumo total de matéria seca foi reduzido com os níveis elevados de suplementação, o que, por conseqüência, pode afetar o desempenho animal e a eficiência econômica da recria de bezerras.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ADAMS, D.C. Effect of time of supplementation on performance, forage intake and grazing behavior of yearling beef steers grazing Russian wild ryegrass in the fall. **Journal of Animal Science**, v.61, n.4, p.1037-1042, 1985.

ALBRIGHT, J.L. Nutrition, feeding and calves: feeding behavior of dairy cattle. **Journal of Dairy Science**, v.76, np.485-498, 1993.

ALENCAR, M.M.; TULLIO, R.R.; CRUZ, G.M. *et al.* Características da amamentação de bezerros da raça Canchim e cruzados Canchim x Nelore. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.24, n.5, p.706-714, 1995.

ALLEN, M.S. Relationship between fermentation acid production in the rumen and the requirement for physically effective fiber. **Journal of Dairy Science**, v.80, n.7, p.1447-1462, 1997.

BARBOSA, N.G.S.; LANA, R.P.; JHAM, G.N. *et al.* Consumo e fermentação ruminal de proteínas em função de suplementação alimentar energética e protéica em novilhos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.30, n.5, p.1558-1565, set/out. 2001 (suplemento).

BARTON, R.K.; KRYSL, L.J.; JUDKINS, M.B. Time of daily supplementation for stress grazing dormant intermediate wheat grass pasture. **Journal of Animal Science**, v.70, n.2, p.547-558, 1992.

BOMFIM, M.A.D.; REZENDE, C.A.P; PAIVA, P.C.A. *et al.* Efeito do nível de concentrado no tempo de pastejo de novilhos Holandês X Zebu suplementados a pasto na

estação seca. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA. 2000, Viçosa. **Anais...** Viçosa, SBZ, 2000.

BRÂNCIO, P.A.; EUCLIDES, V.P.B.; NASCIMENTO JUNIOR, D. *et al.* Avaliação de três cultivares de *Panicum maximum* Jacq. sob pastejo: Comportamento Ingestivo de Bovinos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.32, n.5, p.1045-1053, 2003.

BURGER, P.J.; PEREIRA, J.C.; QUEIROZ, A.C. *et al.* Comportamento ingestivo de bezerros holandeses alimentados com dietas contendo diferentes níveis de concentrado. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.29, n.1, p.236-242, 2000.

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.

CORREA, F.L. **Produção e qualidade de uma pastagem nativa sob níveis de oferta de pastagem a novilhos**. Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 1993. 167p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 1993.

DULPHY, J.P.; FAVARDIN, P.L. Ingestion alimentaire chez les ruminant: modalités et phénomènes associés. **Reproduction, Nutrition et Développement**, v.27, n.1B, p.129-155, 1987.

DULPHY, J.P., REMOND, B., THERIEZ, M. Ingestive behaviour and related activities in ruminants. In: RUCKEBUSH, Y., THIVEND, P. (Eds.) **Digestive physiology and metabolism**. Lancaster: MTP. p.103-122, 1980.

EL-MEMARI NETO, A.C.; ZEOULA, L.M.; CECATO, U. *et al.* Suplementação de novilhos Nelore em pastejo de *Brachiaria brizanta* com diferentes níveis e fontes de concentrado. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.32, n.6, p.1945-1955, 2003. (Suplemento 2).

ERLING, L.L.; TOLLESON, D.R.; BROWN, C.J. *et al.* 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.

FALCÃO, J.F.N; VIEGAS, J.; HEIMERDINGER, A. *et al.* Comportamento de novilhas leiteiras da raça Holandesa em pastagem de capim elefante. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 34, 1997. Juiz de Fora, **Anais...** Juiz de Fora: Sociedade Brasileira de Zootecnia, p.252-255, 1997.

FARIA, V.P. **Efeito de níveis de energia e proteína sobre a fermentação do rúmen, a digestibilidade de princípios nutritivos e o desaparecimento de matéria seca de forragens na fermentação “in vitro” em sacos suspensos no rúmen**. Piracicaba, 1982. 137p. Tese (Livre-Docência) - Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo.

FISCHER, V.; DESWYSEN, A.G.; DUTILLEUL, P. *et al.* 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**, v.31, n.5, p.2129-2138, 2002.

FORBES, T.D.A. Researching the plant-animal interface: The investigation of ingestive behavior in grazing animal. **Journal of Animal Science**, v.66, n.9, p.2369-2379, 1988.

GONÇALVES, M.B.F. **Farelo de arroz em dietas para bovinos: valor nutricional e desempenho animal**. Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2001. 228p. Tese (Doutorado em Zootecnia) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2001.

GRANT, J.J. Influence of corn and sorghum starch on the in vitro kinetics of forage fiber digestion. **Journal of Dairy Science**, v.76, n.7, p.2102-2111, 1994.

JOHNSON, T.R., COMBS, D.K. Effects of prepartum diet, inter rumen bulk, and dietary polyethylene glycol on dry matter intake of lactating dairy cows. **Journal of Dairy Science**, v.74, n.3, p.933-944, 1991.

LIMA, N.C.; SIMILI, F.F.; LIMA, M.L.P. *et al.* Tempo de pastejo de vacas mestiças em sistema rotacionado de capim tanzânia (*Panicum maximum*) ou capim-elefante (*Pennisetum purpureum*). In: XXXVII REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA. 2000. Viçosa. **Anais... Viçosa, SBZ**, 2000.

PARDO, R.M.P.; FISCHER, V.; BALBINOTTI, M. *et al.* Comportamento ingestivo diurno de novilhos em pastejo a níveis crescentes de suplementação energética. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.32, n.6, p.1408-1418, 2003.

RODRIGUES, M.B.; VIEGAS, J.; VELHO, J.P. *et al.* Comportamento de bezerros Holandeses pós desmame em pastagem de azevém (*Lolium multiflorum Lam.*) suplementados com milho ou polpa cítrica peletizada. In: XXXVII REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA. 2000, Viçosa. **Anais... Viçosa, SBZ**, 2000.

ROCHA, M.G. Suplementação a campo de bovinos de corte. In: LOBATO, J.F.P. (Ed.). **Produção de bovinos de corte**. Porto Alegre: PUCRS, 1999. p.77-96.

RUSSEL, J.B. Strategies that ruminal bacteria use to handle excess carbohydrate. **Journal of Animal Science**, v.76, n.7, p.1955-1963, 1998.

SILVA, D.J.; QUEIROZ, A.C. **Análise de alimentos (métodos químicos e biológicos)**. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 2002. 235p.

SILVA, R.R., SILVA, F.F., VELOSO, C.M. *et al.* Avaliação do comportamento ingestivo de novilhas $\frac{3}{4}$ holandês x zebu alimentadas com silagem de capim elefante acrescida de 10% de farelo de mandioca. Aspectos Metodológicos. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 40, 2003, Santa Maria. **Anais... Santa Maria: SBZ**, 2003. CD-ROM. Bioclimatologia e Etologia.

TEIXEIRA, J.C. **Fisiologia digestiva dos animais ruminantes**. Lavras: UFLA/FAEPE, 1998. 171p.

Universidade Federal de Viçosa – UFV. **SAEG – Sistema de análises estatísticas e genéticas**. Versão 8.0. Viçosa, MG. 2000, 142p. (Manual do Usuário).

ZEOULA, M.L.; CALDAS NETO, S.F. Recentes avanços em amido na nutrição de vacas leiteiras. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL EM BOVINOCULTURA DE LEITE, 2., 2001, Lavras. **Anais... Lavras: Universidade Federal de Lavras/Triple-S [2001]. CD-ROM. Palestras**.

CAPÍTULO III

COMPORTAMENTO INGESTIVO DE BEZERROS DA RAÇA HOLANDÊS ALIMENTADOS COM RAÇÃO FARELADA E PELETIZADA NAS FASES DE ALEITAMENTO E PÓS-ALEITAMENTO

INTRODUÇÃO

O estudo do comportamento ingestivo é uma ferramenta de grande importância na avaliação das dietas, possibilitando assim, ajustar o manejo alimentar dos ruminantes para obtenção de um melhor desempenho (Mendonça *et al.*, 2004). O conhecimento do comportamento ingestivo dos bovinos leiteiros pode ser utilizado pelos produtores, de forma que venha a maximizar a produtividade, garantindo uma melhor saúde e, conseqüentemente, maior longevidade aos animais. Como exemplos práticos de alguns desses benefícios, poder-se-ia citar a localização de sistemas automáticos de fornecimento de água e alimento, a acessibilidade da ração, a redução da competição entre os animais por espaço, alimento e água, o horário e frequência de distribuição da ração, entre outros (Albright, 1993).

Forbes (1995) evidenciou que o comportamento alimentar também tem sido estudado com relação às características dos alimentos, à motilidade dos pré-estômagos, ao estado de vigília e ao ambiente climático. Por exemplo, a redução do desempenho animal em função da menor quantidade de fibra na dieta é descrita através de uma série de eventos que se iniciam pela redução da atividade mastigatória, com conseqüente menor secreção de saliva, o que promove redução do pH ruminal, alteração do padrão de fermentação, e redução da relação acetato:propionato, que, em última análise, altera o metabolismo animal, com redução do teor de gordura do leite (Van Soest, 1994). Podendo assim, classificar os fatores que afetam o comportamento ingestivo como sendo ligados ao alimento, ao ambiente e ao animal (Campbell *et al.*, 1992).

Os parâmetros estudados e selecionados para a descrição do comportamento ingestivo normalmente são os tempos de alimentação, ruminação e ócio, o número de períodos discretos de alimentação, ruminação e ócio, as eficiências de alimentação e ruminação (Forbes, 1995).

Segundo Albright (1993), a ingestão de matéria seca é o principal fator que afeta o desempenho animal, tornando-se um ponto crítico determinante do mesmo. A concentração de parede celular tem sido negativamente relacionada à ingestão de alimentos por ruminantes consumindo dietas com elevados níveis de forragem (Jung & Allen, 1995).

Em contrapartida, os ruminantes adaptam-se às diversas condições de alimentação, manejo e ambiente e modificam os parâmetros do comportamento ingestivo para alcançar e manter determinado nível de consumo, compatível com as exigências nutricionais (Hodgson, 1990). Neste contexto, a composição químico-bromatológica, especialmente o teor de fibra em detergente neutro (FDN) e o tamanho de partícula, são especialmente importantes para os ruminantes (Campbell *et al.*, 1992). Dessa forma, torna-se necessária a inclusão de alimentos concentrados para o atendimento das exigências nutricionais, o que implica na redução da proporção de volumosos na dieta. Entretanto, quando se aumenta o teor de concentrados, podem aparecer distúrbios digestivos que comprometem a saúde animal, levando à redução do desempenho produtivo (Mertens, 1997).

Segundo Thiago *et al.* (1992), a quantidade de alimento consumida por um ruminante, em determinado período de tempo, depende do número de refeições nesse período e da duração e taxa de alimentação de cada refeição. Cada um desses processos é o

resultado da interação do metabolismo do animal e das propriedades físicas e químicas da dieta, estimulando receptores da saciedade. Além disso, o horário, a frequência e o intervalo de tempo entre os arraçoamentos influenciam a distribuição das atividades ingestivas (ingestão, ruminação e ócio) durante o dia (Deswysen *et al.*, 1993), pois, segundo Jaster & Murphy (1983), o fornecimento de ração induz o animal a ingerir.

Alimentos concentrados e fenos finamente triturados ou peletizados reduzem o tempo de ruminação, enquanto volumosos com alto teor de parede celular tendem a aumentar o tempo de ruminação. O aumento do consumo tende a reduzir o tempo de ruminação por grama de alimento, fator provavelmente responsável pelo aumento do tamanho das partículas fecais, quando os consumos são elevados (Carvalho *et al.* 2004).

O objetivo deste trabalho foi estudar os efeitos das rações farelada e peletizada sobre o comportamento ingestivo de bezerros holandeses nas fases de aleitamento e pós-aleitamento.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no setor de Bovinocultura de Leite da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, *campus* de Itapetinga, entre os meses de novembro de 2004 e fevereiro de 2005. Foram utilizados 12 bezerros PO, da raça Holandês Preto e Branco, com idade e peso iniciais médios de 10 dias e 27,5 kg, respectivamente, distribuídos ao acaso, em dois tratamentos, com seis animais por tratamento. Foi utilizado o delineamento experimental em unidades de medidas repetidas, em arranjo fatorial dois por dois (dois tipos de ração e duas fases de alimentação). Os animais foram mantidos confinados em baias individuais cobertas, com 2,5 m² de área útil de piso cimentado. O período experimental foi de 91 dias, dos quais sete dias foram destinados à adaptação dos animais ao novo ambiente, às dietas e aos métodos experimentais.

Foi fornecida aos animais uma dieta à base de sucedâneo comercial Sprayfo[®] na diluição 1:8 e concentrado à vontade, na fase de aleitamento. Os concentrados continham a mesma composição bromatológica, porém, um deles foi fornecido na forma farelada e o outro na forma peletizada.

A composição do sucedâneo encontra-se na Tabela 3.1 e a do feno e do concentrado encontra-se na Tabela 3.2.

Tabela 3.1 - Composição química do sucedâneo de leite utilizado na alimentação de bezerros

Item	Sucedâneo (%)
Matéria seca (% , máximo)	97,0
Proteína bruta ¹ (mínimo)	20,0
Lactose ¹ (mínimo)	45,0
Gordura ¹ (mínimo)	15,0
Fibra ¹ (máximo)	0,4
Cinzas ¹ (máximo)	8,5
Cálcio ¹ (mínimo)	0,7
Fósforo ¹ (mínimo)	0,7

¹ % na matéria seca.

O sucedâneo foi distribuído diariamente, às 7:00 horas em baldes de plástico de cinco litros, e o concentrado fornecido no mesmo horário em baldes plásticos semelhantes, revestidos por madeira. A água foi fornecida *ad libitum*, disponível em tempo integral em bebedouros automáticos tipo concha. Até os 60 dias de vida, cada animal recebeu quatro quilogramas de sucedâneo por dia, e o concentrado foi fornecido *ad libitum*.

Tabela 3.2 – Proporção dos ingredientes (%) e composição química do concentrado e do feno usados na alimentação dos bezerros

Concentrado ¹	% da matéria seca
Milho grão moído	44,08
Farelo de soja	39,23
Farelo de trigo	9,45
Sal mineral ²	4,00
Óleo de palma	2,00
Bicarbonato de sódio	1,00
Calcário calcítico	0,24
Composição Química das Rações	
Matéria Seca (MS) ³	91,18
Proteína bruta (PB) ³	23,38
Extrato etéreo (EE) ³	3,10
Fibra em detergente neutro (FDN) ³	15,02
Fibra em detergente ácido (FDA) ³	8,09
Cálcio ³	1,00
Fósforo ³	0,50
Composição Química do Feno	
Matéria Seca (MS) ³	92,77
Proteína bruta (PB) ³	6,30
Extrato etéreo (EE) ³	0,35
Fibra em detergente neutro (FDN) ³	81,50
Fibra em detergente ácido (FDA) ³	51,82

¹ 91,18% na de MS na matéria natural.

² Incluídos 233 g de Ca/kg, 80 g de P/kg, 5 g de Mg/kg, 48 g de Na/kg, 25 mg de Co/kg, 380 mg de Cu/kg, 25 mg de I/kg, 1080 mg de Mn/kg, 3,75 mg de Se/kg, 1722 mg de Zn/kg, 300.000 U.I de vitamina A/kg, 55.000 U.I de vitamina D/kg, 200 mg de vitamina E/kg.

³ % na matéria seca.

A quantidade de concentrado fornecida era ajustada conforme o consumo do dia anterior, permitindo uma disponibilidade entre cinco e 10% de sobras como margem de segurança. Diariamente, foi registrada a quantidade de concentrado oferecida e as sobras foram mensuradas semanalmente, individualmente por animal, e pesadas. Os animais foram desaleitados aos 60 dias de idade, passando, a partir daí, a receber dois quilos de concentrado/dia e feno de capim-elefante picado e pré-seco ao ar, à vontade. O fornecimento do feno foi monitorado para propiciar uma sobra mínima de cinco a 10%. As amostras do concentrado foram armazenadas em sacos plásticos e, logo em seguida, moídas em moinho com peneira de malha de 1 mm, para posteriores análises laboratoriais de MS, PB, EE, FDN e FDA segundo Silva & Queiroz (2002).

Os animais foram submetidos a quatro períodos integrais de 24 horas de observação visual, por observadores treinados, para avaliar o seu comportamento ingestivo, totalizando dois dias de observação por período experimental (período de aleitamento e período de pós-aleitamento) (Fischer, 1996). A coleta de dados para determinar o tempo gasto em cada atividade foi efetuada com o uso de planilha apropriada para registro de dados. No período noturno, o ambiente recebeu iluminação artificial. Os animais foram observados simultaneamente a intervalos de cinco minutos, perfazendo 288 observações por dia (Gary *et al.*, 1970), a fim de identificar o tempo destinado às atividades de alimentação, ruminação e ócio. A coleta e o processamento dos dados referentes aos fatores comportamentais: eficiência de alimentação e ruminação, tempo de mastigação total, número de bolos ruminais, tempo de ruminação/bolo, além do número de mastigações merícicas/bolo, foram feitos conforme metodologia descrita por Burger *et al.* (2000), com o uso de cronômetros digitais, manuseados pelos observadores previamente instruídos. A discretização das séries temporais foi feita diretamente nas planilhas de coleta de dados, com a contagem dos períodos discretos de alimentação, ruminação e ócio, conforme metodologia descrita por Silva *et al.* (2003). A duração média de cada um dos períodos discretos foi obtida pela divisão dos tempos diurnos de cada uma das atividades pelo número de períodos discretos.

Para análise dos dados coletados no experimento, foi utilizado o Sistema de Análises Estatísticas e Genéticas – SAEG (Universidade Federal de Viçosa – UFV, 2000),

e os resultados foram interpretados estatisticamente por meio de análise de variância e teste de F, a 1% de probabilidade, para comparação das médias entre os dois tratamentos e entre os dois períodos experimentais testados.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados referentes aos tempos totais diários de alimentação, ruminação e ócio, nas fases de aleitamento e pós-aleitamento, com seus respectivos coeficientes de variação (CV, %), encontram-se expostos na Tabela 3.3.

Tabela 3.3 – Tempo médio, em minutos, das atividades de alimentação, ruminação e ócio, com os seus respectivos coeficientes de variação (CV, %)

Item (minutos)	Aleitamento		Pós-aleitamento		CV (%)
	Farelada	Peletizada	Farelada	Peletizada	
Alimentação	115b	111b	258a	190a	8,09
Ruminação	202b	194b	404a	424a	9,02
Ócio	1123a	1135a	778b	826b	2,54

Médias seguidas de letras iguais na mesma linha são estatisticamente iguais pelo teste F a 1% de probabilidade.

Não houve efeito de tratamento ($P > 0,01$) para nenhuma das três variáveis testadas. Não houve interação ($P > 0,01$) entre as fases de alimentação e as dietas testadas. Já para as fases de vida (aleitamento e pós-aleitamento), os resultados foram significativos ($P < 0,01$), demonstrando valores superiores na fase de pós-aleitamento em relação à fase de aleitamento no que se refere às variáveis alimentação (115 e 111 contra 258 e 190 minutos, respectivamente, para as rações farelada e peletizada) e ruminação (202 e 194 contra 404 e

424 minutos, respectivamente, para as rações farelada e peletizada). Já para a variável ócio, houve efeito inverso, pois, com a elevação dos tempos totais diários de alimentação e ruminação, os tempos de ócio reduziram (1123 e 1135 contra 778 e 826 minutos, respectivamente, para as rações farelada e peletizada). As diferenças verificadas entre as fases de aleitamento e pós-aleitamento, nas três variáveis testadas, se dá, provavelmente, ao fato dos animais já apresentarem, na fase de pós-desmame, um maior desenvolvimento dos pré-estômagos, o que lhes garante, portanto, uma maior capacidade de ruminar e, também, ocorre uma alteração drástica da composição da dieta, aumentando, principalmente, os teores de matéria seca (MS) e fibra em detergente neutro (FDN).

Os resultados encontrados na fase de aleitamento são próximos aos relatados por Modesto et al. (2000), que trabalharam com bezerros mestiços de Holandês x Zebu, com idade entre 30 e 60 dias de vida, e encontraram, para as variáveis ruminação e ócio, 180,5 e 1044,0 minutos, respectivamente. Para a variável alimentação, o tempo relatado por estes mesmos autores (215,5 minutos) não é semelhante ao encontrado no presente trabalho (115 e 111, respectivamente, para as rações farelada e peletizada). Uma possível explicação para este fato é que, no experimento relatado, em sua fase de aleitamento, além do leite e do concentrado, também era fornecido volumoso, o que não ocorreu no presente estudo e que deve ter contribuído para um maior tempo gasto com esta variável. Burger *et al.* (2000), trabalhando com bezerros de 10 meses de idade, recebendo dietas cujas relações concentrado:volumoso variavam de 30:70 até 90:10, respectivamente, encontraram um tempo médio para o período total de ruminação próximo dos 400 minutos (396,72), resultados similares aos constatados na fase de pós-aleitamento do presente trabalho. Os tempos médios diários de ócio encontrados por estes autores (800 minutos) também foram bastante semelhantes aos relatados no presente experimento (778 e 826 para ração farelada e peletizada, respectivamente) na fase de pós-aleitamento. Traxler *et al.* (1995) trabalharam com dieta à base de grãos de milho inteiro ou moído na alimentação de bezerros holandeses, e relataram tempos que variaram de 165,6 a 132,6 minutos para alimentação, 339,6 a 261,6 minutos para ruminação e 934,8 a 1045,8 minutos para ócio. Estes resultados, apesar de serem de um estudo realizado com animais de 137 kg de peso, apresentam valores semelhantes aos encontrados no presente estudo.

Os resultados referentes ao número de períodos discretos de alimentação, ruminação e ócio, nas fases de aleitamento e pós-aleitamento, com seus respectivos coeficientes de variação (CV, %), encontram-se expostos na Tabela 3.4.

Os dados referentes aos números de períodos de alimentação, ruminação e ócio, expostos na Tabela 3.4, não apresentaram diferença estatística ($P>0,01$) entre os tratamentos nem entre as fases de aleitamento e pós-aleitamento. Não houve interação ($P>0,01$) entre as fases de alimentação e as dietas testadas. Burger *et al.* (2000) encontraram média de 14,80 períodos de alimentação por dia, número próximo da média encontrada no presente estudo, que foi de 13,50 períodos.

Tabela 3.4 – Número de períodos discretos das atividades de alimentação, ruminação e ócio com os seus respectivos coeficientes de variação (CV, %)

Item	Aleitamento		Pós-aleitamento		CV (%)
	Farelada	Peletizada	Farelada	Peletizada	
N ^o de Períodos de Alimentação	13a	14a	13a	14a	9,48
N ^o de Períodos de Ruminação	13a	13a	12a	13a	11,53
1N ^o de Períodos de Ócio	23a	24a	22a	24a	4,73

Médias seguidas de letras iguais na mesma linha são estatisticamente iguais pelo teste F a 1% de probabilidade.

Resultado semelhante também foi relatado por Miranda *et al.* (1999), que, trabalhando com novilhas mestiças leiteiras de 15 meses de idade e 247 kg de peso, alimentadas com dietas à base de cana-de-açúcar, encontraram média de 11,62 refeições diárias. Salla *et al.* (2003) trabalharam com vacas Jersey recebendo diferentes fontes de gordura na dieta e encontraram média de 14,79 períodos de ingestão durante o dia. Fischer *et al.* (2002), trabalhando com vacas Holandesas em clima temperado, verificaram um número médio de 7,75 refeições diárias, sendo, portanto, bastante inferiores aos valores aqui apresentados.

O número médio de períodos de ruminação encontrado (Tabela 3.4) foi de 12,75. Este valor é inferior ao relatado por Miranda *et al.* (1999), que verificaram 15,00 períodos diários em novilhas mestiças de Holandês x Zebu. Salla *et al.* (2003) relataram, em vacas Jersey, 15,62 períodos de ruminação durante o dia; entretanto, vale ressaltar que, apesar de

os valores relatados serem um pouco superiores, provavelmente, isto ocorreu por tratar-se de animais de peso e desenvolvimento fisiológico mais elevados (vacas e novilhas) do que os bezerros utilizados neste experimento. Fischer *et al.* (2002) relataram valores médios para o número de períodos de ruminação entre 14,1 e 12,7. Estes resultados são próximos dos encontrados no presente estudo.

O número médio de períodos de ócio encontrado (Tabela 3.4) foi de 23,25, semelhante à média constatada por Salla *et al.* (2003), de 22,52 períodos diários. Em todos os trabalhos citados, assim como neste, não foram verificados efeitos dos tratamentos sobre o número diário de períodos de alimentação, ruminação e ócio. Mesmo quando para categorias animais distintas, não houve grandes disparidades nos valores referentes aos números de períodos para estas atividades.

Os resultados referentes aos tempos médios de duração (minutos) para os períodos discretos de alimentação, ruminação e ócio, nas fases de aleitamento e pós-aleitamento, com seus respectivos coeficientes de variação (CV, %), encontram-se expostos na Tabela 3.5.

Não houve interação ($P > 0,01$) entre as fases de alimentação e as dietas testadas. Os tempos de duração de cada período de alimentação e ócio (Tabela 3.5) sofreram efeito de tratamento e de fase ($P < 0,01$), sendo maiores os valores da ração farelada em ambas as fases. Os tempos de duração dos períodos de alimentação relatados (Tabela 3.5) são inferiores na fase de aleitamento, o que é normal, uma vez que, quando os animais recebem alimentação líquida, tendem a consumi-la imediatamente após o fornecimento e em um único período de curta duração, enquanto que, na fase de pós-aleitamento, os animais passam a ter feno disponíveis em tempo integral, passando, portanto, a consumir por períodos mais prolongados, aumentando assim o tempo total de ingestão da dieta sólida, quando comparada com a fase de aleitamento. A ração peletizada, devido à sua granulometria, é de mais fácil apreensão por parte do animal, necessitando, portanto, de um menor tempo para ser consumida quando comparada com a ração farelada, que, além da pulverulência, que pode prejudicar as vias respiratórias provocando tosse constante, é de apreensão mais demorada, necessitando, assim, de períodos mais prolongados de ingestão. Fato constatado nas duas fases testadas.

Tabela 3.5 – Tempo, em minutos, dos períodos discretos das atividades de alimentação, ruminação e ócio, com os seus respectivos coeficientes de variação

Item	Aleitamento		Pós-aleitamento		CV (%)
	Farelada	Peletizada	Farelada	Peletizada	
Tempo (min) por Período de Alimentação	7,59c	6,97d	18,39a	15,71b	11,13
Tempo (min) por Período de Ruminação	14,48b	13,16b	26,63a	30,25a	12,82
Tempo (min) por Período de Ócio	50,93b	56,29a	33,38d	43,36c	10,35

Médias seguidas de letras iguais na mesma linha são estatisticamente iguais pelo teste F a 1% de probabilidade.

Nos tempos de duração dos períodos de ócio (Tabela 3.5), ocorreu efeito inverso ao verificado com a alimentação. Por necessitar de menos tempo para alimentar-se, na fase de aleitamento, os animais apresentam maiores períodos de ócio do que na fase de pós-aleitamento, quando passam a comer alimento volumoso como parte da dieta, em substituição ao alimento líquido. Os tempos de ócio são mais elevados para a ração peletizada, por exigir menos tempo para ser consumida, sobrando, portanto, mais tempo para que o animal fique sem desenvolver nenhuma atividade.

Salla *et al.* (2003) trabalharam com vacas Jersey e apresentaram valores médios de 25,01 e 26,62 minutos por período de alimentação e ócio, respectivamente. Burger *et al.* (2000) relataram valores de períodos de alimentação que variaram de 22,85 a 8,80 minutos. Estes valores são próximos aos relatados no presente experimento.

O tempo de duração dos períodos de ruminação não sofreu efeito de tratamento ($P > 0,01$), porém sofreu efeito das fases ($P < 0,01$), aumentando o tempo gasto em cada período de ruminação. No pós-aleitamento, já com o rúmen-retículo desenvolvido, os animais passaram a ruminar por períodos prolongados. Salla *et al.* (2003) relataram, em vacas Jersey, valores de 26,82 minutos por período ruminativo. Estes valores são similares aos constatados na fase de pós-aleitamento deste estudo.

Os resultados referentes aos tempos por bolo ruminado (TBR) (segundos), número de mastigações por bolo (NMB), número de bolos ruminados por dia (NBRD), tempo de mastigação total (TMT) e quantidade ruminada de matéria seca (MS), fibra em detergente neutro (FDN) e fibra em detergente ácido (FDA), em gramas, dos dois tratamentos, nas

fases de aleitamento e pós-aleitamento, com seus respectivos coeficientes de variação (CV, %), encontram-se expostos na Tabela 3.6.

Não houve interação ($P > 0,01$) entre as rações e as fases de aleitamento e pós-aleitamento. O TBR e o NMB sofreram efeito de tratamento e de fase de alimentação ($P < 0,01$). Tanto o TBR quanto o NMB foram inferiores com a ração peletizada em relação à farelada, e maiores na fase de pós-aleitamento do que no período de aleitamento. O TBR encontrado na fase de pós-aleitamento foi semelhante aos relatados por Burger *et al.* (2000), que encontraram valores variando de 69,35 a 50,11 segundos por bolo ruminando. Fischer *et al.* (2002) verificaram, valores compreendidos entre 60,5 e 63,1, segundos por bolo ruminado. Burger *et al.* (2000) relataram NMB que variou de 76,14 a 51,47, similares aos encontrados no pós-aleitamento do presente estudo.

Tabela 3.6 – Tempo por bolo ruminado (TBR), em segundos, número de mastigações por bolo (NMB), número de bolos ruminados por dia (NBRD), tempo de mastigação total (TMT), quantidade (g) de MS, FDN e FDA ruminada por bolo, em minutos, com os seus respectivos coeficientes de variação (CV, %)

Item	Aleitamento		Pós-aleitamento		CV (%)
	Farelada	Peletizada	Farelada	Peletizada	
TBR (s)	35c	26d	56a	46b	6,46
NMB (bolo)	43c	29d	73a	58b	6,74
NBRD (dia)	377c	332d	598a	550b	6,09
TMT (min)	343c	266d	783a	720b	4,35
MS/bolo (g)	4,64a	5,82a	4,29a	4,34a	4,93
FDN/bolo (g)	0,71b	0,93b	1,18a	1,22a	8,57
FDA/bolo (g)	0,29b	0,39b	0,58a	0,60a	6,42

Medias seguidas de letras iguais na mesma linha são estatisticamente iguais pelo teste F a 1% de probabilidade.

O NBRD e o TMT apresentaram a mesma tendência, não sofreram efeito de tratamento ($P > 0,01$), mas sofreram efeito da fase de alimentação ($P < 0,01$). Ambos foram maiores na fase de pós-aleitamento do que na fase de aleitamento. Isto se deu, provavelmente, em função da mudança da dieta de uma fase para outra, de forma que os animais passaram a consumir e ruminar por períodos maiores, aumentando, assim, o número de bolos ruminados ao longo do dia, em consequência do incremento ocasionado pelo consumo de feno em substituição ao sucedâneo. Assim o TMT, já que este

compreende o somatório dos tempos de alimentação e ruminação, foi afetado pela mudança.

Os valores do NBRD encontrados são próximos aos relatados por Burger *et al.* (2000), que verificaram valores entre 308,42 e 482,60. Hafez & Buissou (1975) realizaram uma coletânea com vários trabalhos e encontraram média de 360,00 bolos ruminais por período de 24 horas, sendo este valor bastante próximo aos encontrados na fase de aleitamento deste experimento, 377 e 332 para as rações farelada e peletizada, respectivamente. Valores similares também foram constatados por Beauchemin & Iwaasa (1993), que relataram médias variando de 350 a 397 bolos ruminais por dia. Fischer *et al.* (2002) relataram valores para o NBRD variando entre 519 e 420. Os valores encontrados para o TMT estão dentro da amplitude de 368,4 e 746,4 relatados por Burger *et al.* (2000). Resultados semelhantes também foram relatados por MacLeod *et al.* (1994), que verificaram 603 minutos, resultado próximo do TMT da fase de pós-aleitamento. Uma revisão com 132 tratamentos em 32 experimentos, feito por Allen (1997), demonstrou um TMT médio de 667,8 minutos. Entretanto, o TMT do presente experimento foi inferior aos valores relatados por Miranda *et al.* (1999), de 919,42 a 867,45 minutos em novilhas mestiças Holandês x Zebu.

Não houve efeito ($P>0,01$) para a quantidade de MS por bolo ruminado, nem entre os tratamentos nem entre as fases de alimentação. Para as quantidades de FDN e FDA por bolo ruminado houve efeito ($P<0,01$) da fase de alimentação e não houve efeito de tratamento ($P>0,01$). Para estas duas variáveis, houve um incremento na fase de pós-aleitamento, o que pode ser justificado pela inclusão do feno em substituição ao sucedâneo, aumentando, assim, de forma significativa os níveis de FDN e FDA da dieta, uma vez que o sucedâneo só possui 0,5 ou 0,4% de fibra (Tabela 3.1).

Os resultados referentes ao consumo de MS (CMS), FDN (CFDN), e FDA (CFDA), à eficiência de alimentação da MS (EFALMS), FDN (EFALFDN), e FDA (EFALFDA), e à eficiência de ruminação da MS (EFRUMS), FDN (EFRUFDN) e FDA (EFRUFDA), em gramas por hora, nas fases aleitamento e pós-aleitamento, com seus respectivos coeficientes de variação (CV, %), encontram-se na Tabela 3.7.

Não houve efeito ($P>0,01$) de interação entre os fatores em nenhuma das variáveis expostas na Tabela 7. A EFALMS sofreu efeito ($P<0,01$) para tratamento e para fase de

alimentação, apresentando valores mais elevados na fase de aleitamento e nos animais que receberam ração peletizada em ambas as fases. A EFALFDN e a EFALFDA, por estarem altamente correlacionadas (98,98%), apresentaram efeito ($P < 0,01$) semelhante para tratamento; porém, houve efeito ($P < 0,01$) para fase de alimentação. Assim como na EFALMS, a EFALFDN e a EFALFDA apresentaram valores superiores para os tratamentos que receberam ração peletizada.

Estes resultados enfatizam que, devido à maior facilidade de apreensão da ração peletizada por parte dos animais, estes gastam menos tempo para consumi-la, quando comparada com a ração farelada. Isso ocorreu em ambas as fases de alimentação e pode ser explicado pelo fato de que quanto mais concentrada for uma dieta, maior será a sua eficiência de consumo. Esta pressuposição foi confirmada por Burger *et al.* (2000), que

Tabela 3.7 – Consumo de MS (CMS), FDN (CFDN), e FDA (CFDA), à eficiência de alimentação da MS (EFALMS), FDN (EFALFDN), e FDA (EFALFDA), e à eficiência de ruminação da MS (EFRUMS), FDN (EFRUFDN) e FDA (EFRUFDA), em gramas por hora, nas fases aleitamento e pós-aleitamento, com seus respectivos coeficientes de variação (CV, %)

Item	Aleitamento		Pós-aleitamento		CV (%)
	Farelada	Peletizada	Farelada	Peletizada	
CMS (g)	1481,37	2643,11	2023,58	2107,20	-
CFDN (g)	221,30	418,36	558,05	595,90	-
CFDA (g)	92,21	174,70	236,63	292,41	-
EFALMS (g/hora)	772,89b	1428,71a	470,60d	665,43c	3,18
EFALFDN (g/hora)	115,46b	210,14a	129,78b	199,18a	5,03
EFALFDA (g/hora)	48,11b	94,43a	55,03b	92,34a	6,25
EFRUMS (g/hora)	474,94b	827,03a	293,49d	319,18c	5,26
EFRUFDN (g/hora)	71,13b	105,70a	81,22b	91,58a	8,10
EFRUFDA (g/hora)	29,65b	54,57a	35,51b	45,23a	10,23

Médias seguidas de letras iguais na mesma linha são estatisticamente iguais pelo teste F a 1% de probabilidade.

trabalharam com bezerros holandeses e verificaram EFALMS variando de 1.034,91 a 2.988,36 para tratamentos com 30 e 75% de concentrado na dieta, respectivamente. Os resultados encontrados, com exceção do valor referente à ração peletizada na fase de aleitamento (1.428,71), são inferiores aos relatados por Fischer *et al.* (2002), que encontraram valores entre 1.268,50 a 1.666,67 gramas de MS por hora.

A EFRUMS sofreu efeito ($P < 0,01$) de tratamento e de fase de alimentação, apresentando valores mais elevados nos animais que receberam ração peletizada. A EFRUFDN e a EFRUFDA apresentaram efeito de tratamento ($P < 0,01$), porém não apresentaram efeito para fase de alimentação ($P > 0,01$). A ração peletizada apresentou melhores EFRUMS, EFRUFDN e EFRUFDA. Em ambos os casos, as eficiências apresentaram valores mais elevados para a ração peletizada. A EFRUMS apresentou valor para a ração peletizada na fase de aleitamento (827,03) próximo ao relatado por Burger *et al.* (2000), que verificaram 788,88 gramas por hora, para animais recebendo 45% de concentrado na dieta. As eficiências de ruminação da MS, FDN e FDA apresentaram tendências semelhantes às relatadas por Burger *et al.* (2000), que obtiveram valores variando de 700,65 a 1.456,80 gramas de MS por hora para dietas contendo 30 e 90% de concentrado, respectivamente. A eficiência de ruminação do animal é inversamente proporcional ao tempo total de ruminação, ou seja, quanto maior for a quantidade de MS, FDN ou FDA ruminada por unidade de tempo. Assim este animal necessita de menor tempo ao longo do dia para ruminar a quantidade de alimento consumida. Este fato deve ser encarado com algumas ressalvas, pois o tempo total diário de ruminação está diretamente relacionado à quantidade de agentes tamponantes liberados no rúmen, e estes estão intrinsecamente ligados às condições ruminais favoráveis para um aproveitamento satisfatório da fibra consumida, visando uma melhor interação com os microrganismos ruminais.

CONCLUSÕES

A granulometria da dieta não alterou o comportamento ingestivo dos animais no que se refere aos tempos diários de alimentação, ruminação e ócio.

A ração peletizada propicia um consumo e uma ruminação mais eficientes do que a ração farelada.

A fase de alimentação, pelo fato do animal estar em franco desenvolvimento, interferiu sobre grande parte das variáveis comportamentais testadas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALBRIGHT, J.L. Feeding behavior of dairy cattle. **Journal of Dairy Science**. v.76, n.2, p.485-498. 1993.
- ALLEN, M.S. Relationship between fermentation acid production in the rumen and requirements for physically effective fiber. In: SYMPOSIUM: Meeting the fiber requirements of dairy cows. **Journal of Dairy Science**, v.80, n.7, p.1447-1462, 1997.
- BEAUCHEMIN, K.A.; IWAASA, A.D. Eating and ruminating activities of cattle fed alfalfa or orchard-grass, harvested at two stages of maturity. **Canadian Journal of Animal Science**. v.73, n.1, p.79-88. 1993.
- BÜRGER, P.J.; PEREIRA, J.C.; QUEIROZ, A.C. *et al.* Comportamento ingestivo em bezerros holandeses alimentados com dietas contendo diferentes níveis de concentrado. **Revista Brasileira de Zootecnia**. v.29, n.1, p.236-242. 2000.
- CAMPBELL, C.P.; MARSHALL, S.A.; MANDELL, I.B. *et al.* Effects of source of dietary neutral detergent fiber on chewing behavior in beef cattle fed pelleted concentrates with or without supplemental roughage. **Journal of Animal Science**, v.70, n.7, p.894-903, 1992.
- CARVALHO, G.G.P.; PIRES, A.J.V.; SILVA, F.F. *et al.* Comportamento ingestivo de cabras leiteiras alimentadas com farelo de cacau ou torta de dendê. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**. v.39, n.9, p.919-925. 2004.
- DESWYSEN, A.G.; DUTILLEUL, P.A.; GODFRIN, J.P. *et al.* Nycterohemeral eating and ruminating patterns in heifers fed grass or corn silage: analysis by finite Fourier transform. **Journal of Animal Science**, v.71, n.10, p.2739-2747, 1993.
- FISCHER, V. **Efeitos do fotoperíodo, pressão de pastejo e da dieta sobre o comportamento ingestivo de ruminantes**. Porto Alegre, 243p. Tese (Doutorado) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul. 1996.
- FISCHER, V.; DESWYSEN, A.G.; DUTILLEUL, P. *et al.* 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**. v.31, n.4, p.2129-2138. 2002.
- FORBES, J.M. **Voluntary food intake and diet selection in farm animals**. Wallingford: CAB. 532p. 1995.
- FREITAS, A.R. Method to estimate sample size in repeated measurement analyses. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**. v.35, n.4, p.697-702. 2000.
- GARY, L.A.; SHERRITT, G.W.; HALE, E.B. Behavior of Charolais cattle on pasture. **Journal of Animal Science**, v.30, n.2, p.303-306, 1970.
- HAFEZ, E.S.E., BOUISSOU, M.F. The behaviour of cattle. In: HAFEZ, E.S.E. (Ed.). **The behaviour of domestic animals**. 3.ed. Baltimore: Williams & Wilkins. 532p. 1975.
- HODGSON, J. **Grazing management: Science into practice**. 1.ed. London: Longman Scientific & Technical, 203 p. 1990.

JASTER, E.H., MURPHY, M.R. Effects of varying particle size of forage on digestion and chewing behavior of dairy heifers. **Journal of Dairy Science**, v.66, n.6, p.802-810, 1983.

JUNG, H.G., ALLEN, M.S. Characteristics of plant cell walls affecting intake and digestibility of forages by ruminants. **Journal of Animal Science**. v.73, n.7, p.2774-2790. 1995.

MacLEOD, G.K., COLUCCI, P.E., COORE, A.D. *et al.* The effects of feeding frequency of concentrates and feeding sequence of hay on eating behaviour, ruminal environment and milk production in dairy cows. **Canadian Journal of Animal Science**. v.74, n.1, p.103-113. 1994.

MENDONÇA, S.S.; CAMPOS, J.M.S.; VALADARES FILHO, S.C. *et al.* Comportamento ingestivo de vacas leiteiras alimentadas com dietas à base de cana-de-açúcar ou silagem de milho. **Revista Brasileira de Zootecnia**. v.33, n.3, p.723-728. 2004.

MERTENS, D.R. Predicting intake and digestibility using mathematical models of ruminal functions. **Journal of Animal Science**. v.64, n.5, p.1548-1558. 1997.

MIRANDA, L.F.; QUEIROZ, A.C.; VALADARES FILHO, S.C. *et al.* Comportamento ingestivo de novilhas leiteiras alimentadas com dietas à base de cana-de-açúcar. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.28, n.3, p.614-620, 1999.

MODESTO, E.E.; MANCIO, A.B.; DETMANN, E. *et al.* Aspectos comportamentais de bezerros mestiços Holandês-Zebu em aleitamento. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 37, 2000, Viçosa. **Anais...** Viçosa: SBZ, 2000. CD-ROM. Bioclimatologia e Etologia.

SALLA, L.E.; FISCHER, V.; FERREIRA, E.X. *et al.* Comportamento ingestivo de vacas Jersey alimentadas com dietas contendo diferentes fontes de gordura nos primeiros 100 dias de lactação. **Revista Brasileira de Zootecnia**. v.32, n.3, p.683-689. 2003.

SILVA, D.J.; QUEIROZ, A.C. **Análise de alimentos (métodos químicos e biológicos)**. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 2002. 235p.

SILVA, R.R.; SILVA, F.F.; VELOSO, C.M. *et al.* Avaliação do comportamento ingestivo de novilhas $\frac{3}{4}$ holandês x zebu alimentadas com silagem de capim elefante acrescida de 10% de farelo de mandioca. Aspectos Metodológicos. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 40, 2003, Santa Maria. **Anais...** Santa Maria: SBZ, 2003. CD-ROM. Bioclimatologia e Etologia.

THIAGO, L.R.L., GILL, M., SISSONS, J.W. Studies of conserving grass herbage and frequency of feeding in cattle. **Britain Journal of Nutrition**. v.67, n.3, p.339-336. 1992.

TRAXLER, M.J., FOX, D.G., PERRY, T.C. *et al.* Influence of roughage and grain processing in high-concentrate diets on the performance of long-fed steers. **Journal of Animal Science**. v.73, n.7, p.1888-1900. 1995.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA – UFV. **SAEG – Sistema de análises estatísticas e genéticas**. Versão 8.0. Viçosa, MG. 2000, 142p. (Manual do Usuário).

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